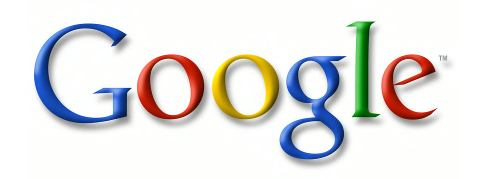








# NOUVEAUX MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE DE DIJON,

POUR LA PARTIE

DES SCIENCES ET ARTS,

SECOND SÉMESTRE 1783.



# *AVIS.*

CE Sémestre forme la quatrieme livraison des nouveaux Mémoires.

On souscrit en tout temps *A DIJON chez Causse, Imprimeur de l'Académie, place saint Etienne.*

*A PARIS chez Didot le jeune & Théophile Barrois, Libraires, Quai des Augustins.*

Le prix de la souscription est de 6 liv. pour les deux Sémestres, & de 7 liv. 10 sous, *francs de port* par la poste.

Comme on ne tire qu'un petit nombre d'exemplaires au delà du nombre des Souscripteurs, ceux qui voudront souscrire, sont priés de faire prendre leur souscription avant le 1er. Octobre de chaque année.

Le second Sémestre de 1782 se trouvant épuisé, l'Académie a fait annoncer dans les Journaux, qu'elle le feroit réimprimer dès qu'il y auroit un certain nombre de demandes ; elle invite ceux qui le desirent, soit séparément, soit avec les trois autres Cahiers, de se faire inscrire chez un des Libraires ci-dessus nommés.

On trouve aux mêmes adresses *la Description de l'Aérostate l'Académie de Dijon*, contenant le détail des procédés, la théorie des opérations, les dessins des machines, *&c.* vol. *in*-8°. fig. prix 3 liv. 12 f. broché.

# TABLE

DES Ouvrages contenus dans le ſecond Sémeſtre de 1783.

MÉMOIRE *ſur l'acide karabique, par* M. DE MORVEAU. Pag. 1.

OBSERVATIONS *ſur l'opération du bec de lievre, par* M. ENAUX. 19.

MÉMOIRE *ſur le tremblement de terre de 1783, par* M. MARET. 26.

MÉMOIRE *ſur le peſe-liqueur approprié à la cuite des ſucres, par* M. DE MORVEAU, 52.

MÉMOIRE *ſur l'acide bombycin ou du ver-à-ſoie, par* M. CHAUSSIER. 70.

MÉMOIRE *ſur la pierre à chaux maigre de Brion, & la maniere de reconnoître cette qualité, par* M. DE MORVEAU. 90.

OBSERVATIONS *ſur le volcan de Drevin de Bourgogne, par* M. L'ABBÉ SOULAVIE. 101.

NOUVELLES OBSERVATIONS *ſur le même volcan, par* MM. DE BRESSEY ET CHAMPY. 105.

MÉMOIRE *ſur la maniere de perfectionner les aréometres, par* M. GATTEY. 114.

*MÉMOIRE contenant les opérations faites pour parvenir au projet du Canal de la Saone à la Loire, par* M. GAUTHEY. 128.

*MÉMOIRE sur l'incohérence des nouvelles maçonneries, par* M. AUBRY. 167.

*MÉMOIRE sur la coralline articulée des boutiques, par* M. DURANDE. 173.

*ESSAI sur l'histoire naturelle du champignon vulgaire, par* M. VILLEMET. 195.

*SUITE de l'histoire météoro-noso-logique pour les six derniers mois de 1783, par* M. MARET. 211.

## APPROBATION.

NOUS soussignés Commissaires nommés par l'Académie de Dijon, en exécution des ordres de Monseigneur le Garde des Sceaux, avons examiné un manuscrit ayant pour titre : *nouveaux Mémoires de l'Académie de Dijon pour la partie des Sciences & des Arts, second Sémestre de l'année 1783;* & nous n'y avons rien trouvé qui nous ait paru devoir en empêcher l'impression. A Dijon ce 15 Juin 1784. *Signé*, DE MORVEAU & MARET.

*Le privilege se trouve à la fin du Sémestre de Juillet 1782.*



# MÉMOIRES
## DE
## L'ACADÉMIE DE DIJON,
## ANNÉE 1783.

## SECOND SÉMESTRE.

# MÉMOIRE
## SUR L'ACIDE KARABIQUE.
### PAR M. DE MORVEAU.



C'EST ainsi que je crois devoir nommer l'acide concret, que l'on retire d'une substance appellée par les minéralogistes, *ambre jaune*, *karabé*, *succin*, quoique cet acide soit déjà connu des Chymistes sous le nom de sel *volatil de succin*, parce que cette expression est tout à la fois plus juste & plus commode pour en former des dénominations de genre

& de composés, suivant les regles de la nomenclature systêmatique (1).

Le succin étoit très-estimé des anciens; il n'y a pas même de substance sur laquelle l'imagination des Poëtes se soit autant exercée pour illustrer son origine. Sophocle avoit dit qu'il étoit formé dans l'Inde par les larmes des sœurs de Méleagre changées en oiseaux, & pleurant leur frere. Ovide le fit naître des larmes des sœurs de Phaëton changées en peupliers. Pline n'a pas dédaigné de rapporter toutes ces fables, & de les mêler à des traditions qui, pour être moins merveilleuses, ne lui paroissoient pas à la vérité plus dignes de foi. Ce Naturaliste regardoit comme très-certain, qu'il couloit d'un arbre de l'espèce des pins, comme la gomme des cerisiers, qu'il se durcissoit pendant l'automne, & qu'après avoir été emporté par les eaux de l'océan dans lequel il tomboit, il étoit ensuite repoussé sur le rivage: on le recherchoit pour l'ornement à peu près comme les pierres précieuses. Callistrate lui attribue de grandes vertus en médecine; on le prenoit en poudre, ou broyé avec du miel, ou en boisson avec le mastic; mais on n'avoit aucune connoissance de ses principes, ni même de ses vraies propriétés, excepté celle d'attirer les corps légers lorsqu'il étoit frotté.

---

(1) Mémoire sur les dénominations chymiques, &c. Journal physique, tom. XIX, pag. 370.

Suivant Pline, le nom de ſuccin lui fut donné, parce que c'étoit réellement un ſuc végétal. Tacite dit que les Germains l'appellerent *gleſſus*. Ce ſont les Arabes qui l'ont fait connoître ſous le nom de *karabé*.

On s'eſt borné long-temps à former des compoſitions avec le karabé pour la médecine, & pour les arts, ſans examiner quels étoient ſes principes; mais il paroît qu'avant Hoffman on en avoit tenté l'analyſe par la diſtillation, puiſque ce Médecin parle de ſon huile & de ſon ſel volatil acide comme déjà connus; Neuman, Bourdelin & Neuforn l'ont ſoumis depuis à diverſes expériences, pour déterminer la nature de ſes parties conſtituantes; mais la diſſertation du célèbre Pott eſt encore ce que nous avons de mieux ſur ce ſujet.

Pour obtenir l'*acide karabique*, il faut décompoſer le *karabé*, & il ſuffit pour cela de le diſtiller.

On prend du karabé, ou ambre jaune, que l'on caſſe en petits morceaux; on en remplit à moitié une cornue; on met deſſus un pouce d'épaiſſeur de ſable pur bien ſéché; on lutte le récipient avec de la colle de farine, & on diſtille au feu de ſable, en conduiſant le feu avec attention, pour ne pas brûler le karabé, & pour arrêter l'huile qui, à un feu plus fort, diſſoudroit la plus grande partie du ſel. On ne doit pas même augmenter beaucoup le feu ſur la fin, parce que l'huile noire épaiſſe couvriroit le ſel, & en reprendroit encore une partie.

Dans cette opération il paſſe d'abord du phlegme tenant en diſſolution une petite portion de ſel acide, du ſel acide concret qui s'attache au col de la cornue; enfin, une huile brune & épaiſſe, qui a une odeur acide.

Le flegme emporte avec lui un peu d'eſprit rectifié, que l'eſprit-de-vin peut lui enlever. Suivant M. Roux, cet eſprit recteur n'eſt pas le même que celui que le ſuccin entier donne à l'eſprit-de-vin, puiſqu'il n'a pas la même odeur, & que ſi on le rectifie, il devient fétide. En diſtillant l'eſprit-de-vin ſur le flegme, l'huile qu'il contient, monte avec l'eſprit, mais elle s'en ſépare ſur le champ, & tombe au fond du récipient.

Le ſel concret retient toujours une portion d'huile à la premiere diſtillation; on le purifie en le ſublimant de nouveau, après l'avoir encore mêlé avec du ſable, & il eſt alors un peu moins jaune, en longues aiguilles diſpoſées en forme de rayons.

Tel eſt le procédé indiqué par M. Scheffer dans ſes leçons de chymie. M. Bergman, dans ſes notes ſur cet ouvrage, aſſure que la meilleure maniere de purifier ce ſel, eſt de le mêler avec de l'argille blanche, exempte de toute matiere calcaire & bien ſéchée.

Les Chymiſtes Suédois ne ſont pas les premiers qui aient imaginé d'ajouter d'autres matieres dans la diſtillation du karabé pour abſorber l'huile. Hoffman recommande préciſément de mêler le karabé avec partie égale de ſable. D'autres ont employé, dans les

mêmes vues, le résidu de la distillation de l'esprit de sel, du sel commun, de la corne de cerf brûlée, de la cendre lessivée, de la potasse, des os calcinés, de la brique pilée, ou de l'argille cuite & réduite en poudre. Pott fait très-bien sentir l'inconvénient de la plupart de ces additions, qui peuvent en effet retenir ou même décomposer le sel; il ajoute,
» que la meilleure dépuration, où on perd
» le moins, est celle qui se fait quand on le
» dissout dans l'eau chaude, qu'on met d'abord
» dans le filtre un peu de coton qui a été
» légérement humecté avec l'huile de succin,
» & qu'ensuite on s'en sert pour filtrer la so-
» lution, parce qu'alors la plupart des par-
» ties huileuses s'attachent au coton, & que
» la solution passe plus pure à travers le
» filtre, & qu'il n'y a plus qu'à faire éva-
» porer la liqueur à un feu très-doux, pour
» obtenir le sel en crystaux. »

Le même Chymiste dit encore avoir observé, qu'en distillant ce sel acide concret avec l'acide muriatique, il se sublimoit d'un beau blanc & pur, parce que la partie huileuse avoit été détruite par l'acide muriatique. C'est d'après cette observation que M. Spielman croit devoir enseigner cette méthode de rectifier le sel volatil de karabé. Mais quoique Pott assure qu'après cette opération il ne précipite pas la dissolution de plomb, il est bien difficile que ce sel, s'élevant en même temps que l'acide muriatique passe à la dis-

tillation, n'en reſte pas plus ou moins impregné.

Les lixiviations réitérées à la maniere de Pott, ſont donc réellement ce qu'il y a de plus avantageux, puiſqu'elles n'exigent d'autres précautions que d'évaporer les diſſolutions à un feu très-doux, & que la négligence même de cette précaution n'occaſionne que la perte d'un peu de ſel. Au reſte, je ne vois aucun inconvénient à ajouter du ſable dans la diſtillation du karabé, lorſqu'on a principalement en vue de recueillir ſon ſel acide, quoique les Auteurs françois les plus récens paroiſſent avoir abandonné abſolument ce procédé; & comme l'argille, ſur-tout lorſqu'elle n'eſt que ſéche & non cuite, paroît avoir tout à la fois beaucoup de diſpoſition à s'unir aux matieres graſſes, & très-peu d'affinité avec notre ſel, elle réunit toutes les conditions néceſſaires pour ſa plus parfaite rectification.

Le produit de ces opérations varie beaucoup. Pott aſſure avoir obtenu, en poids de ſel bien cryſtalliſé & égoutté ſur le papier gris, la trentieme partie du karabé qu'il avoit employé; mais les Chymiſtes ſont d'accord que cela ne va le plus communément qu'au ſoixantieme.

Ce ſel eſt préparé en grand à Konigsberg en Pruſſe, avec les rognures des morceaux de karabé ou ambre jaune que l'on y travaille; on les diſtille ſans addition à feu nu; on change ſeulement le récipient ſur la fin,

pour n'avoir pas tant à ſéparer ; le ſel, qui eſt malgré cela encore très-chargé d'huile, eſt mis à égoutter ſur du papier gris, qui en abſorbe à la fin la plus grande partie, & laiſſe le ſel aſſez ſec ; on exprime enſuite l'huile de ces papiers pour la rediſtiller.

Comme le ſel de karabé eſt fort cher, il eſt ſouvent ſophiſtiqué ; on emploie pour cela du ſucre, du tartre raffiné, de l'ammoniac de corne de cerf, du vitriol ammoniacal, & quelquefois un mêlange de tartre de potaſſe ou ſel végétal diſſous dans l'eſprit de karabé, & évaporé pour en obtenir confuſément les cryſtaux.

Ce n'eſt pas ici le lieu de rapporter toutes les obſervations des Naturaliſtes ſur l'origine du karabé ; les lieux où il ſe trouve, & les matieres qui l'environnent ; cependant je ne donnerois qu'une connoiſſance imparfaite des produits chymiques de cette ſubſtance, ſi je n'examinois à quel regne elle appartient réellement, & ſur-tout quelle eſt la nature de ſon acide ; je m'occuperai donc de ces deux queſtions avant que d'indiquer les caracteres de cet acide, ſon action & ſes affinités.

I. A quel regne appartient le karabé ? Pour décider cette queſtion, il faut d'abord ſavoir où & comment il ſe trouve. Or, tous les Naturaliſtes ſont d'accord qu'il ſe trouve en pluſieurs endroits de la terre, & ſur-tout dans la mer Baltique, juſqu'à la profondeur de trente à quarante toiſes, & ſur les rives de

cette mer qui appartiennent à la Prusse ducale. Aux endroits où on le rencontre, on voit d'abord à la surface de la terre une couche de sable, il vient ensuite une couche de glaise qui couvre une couche de bois résineux, presqu'entiérement pourri & réduit en terre, mais qui a encore la propriété de s'enflammer. Au dessous de ce bois se trouve une couche de terre alumineuse & vitriolique; enfin, on rencontre une nouvelle couche de sable où le karabé est répandu par masses détachées & en morceaux plus ou moins gros. M. Helwing qui a eu occasion d'observer par lui-même sa situation dans le sein de la terre, remarque, dans son ouvrage intitulé, *Lithographia Anger-Brugica*, que l'on trouve toujours du bois bitumineux, de la terre bitumineuse noire & du gravier, dans le voisinage du karabé, & que l'on y rencontre aussi du vitriol & du soufre; d'où il conclut que c'est un bois fossile & bitumineux, qui est la source du karabé tiré du sein de la terre.

Il est bien certain que le karabé que l'on trouve dans la mer, n'a pas une origine différente: il y est entraîné par les eaux, qui, poussées par les vents, ont miné le terrein des côtes; & ce qui le prouve, c'est que le karabé ne se trouve en abondance dans la mer, qu'à la suite des tempêtes qui ont porté les flots avec violence contre les couches de terre qui receloient cette substance.

Le karabé se trouve aussi sur les bords de la mer, près de Birkioe en Suede, en Sibérie,

& dans les montagnes de Provence : M. Georgi indique encore, dans ses notes sur la Minéralogie de Brunnich, les côtes de la mer glaciale, Camenskoi & Jenisey.

L'observation la plus détaillée à ce sujet, est celle qui a été publiée par extrait à la suite de la traduction françoise de la Pyritologie d'Henkel, & qui est tirée du Recueil des curieux de la nature : elle nous apprend qu'en 1731, on découvrit une mine de karabé en Saxe, dans le voisinage de Pretsch : le terrein où l'on fit cette découverte étoit assez uni, quoiqu'il s'y rencontrât quelques inégalités ; il étoit composé d'un sable rougeâtre mêlé de cailloux & de galets. Le sable avoit environ deux toises d'épaisseur, & couvroit une couche de terre noire, qui étoit elle-même composée de deux bancs ; le premier étoit un limon mêlé de sable & de parties talqueuses, il avoit un goût de vitriol, il donnoit sur le feu une fumée épaisse & une odeur de bitume ; le second banc étoit une glaise grise, dans laquelle on appercevoit des morceaux de bois & des racines ; elle étoit aussi vitriolique, mais moins que le banc précédent. Le karabé se trouvoit à la partie supérieure du banc noir, qui renfermoit aussi une substance semblable à du jayet, & différentes espèces de bois bitumineux.

J'ajouterai à ces descriptions une observation encore plus décisive, & qui m'a été certifiée par un Minéralogiste Allemand très-instruit, c'est que l'on a vu dans le cabinet

de M. Veltheim, Conſeiller des mines de Pruſſe, un morceau de karabé dans une hématite qui venoit de Siléſie.

Il eſt donc démontré par tous ces faits, que le karabé ſe trouve dans le regne minéral : cela ne ſuffit pas ſans doute pour décider la claſſe, s'il n'eſt reçu dans l'intérieur de la terre que comme un fruit qui eſt tombé de l'arbre, & qui a été recouvert par le ſable : que le karabé vienne originairement d'un végétal, c'eſt ce dont il n'eſt pas poſſible non plus de douter, lorſqu'on voit dans les cabinets des amateurs, des morceaux qui renferment des mouches, des araignées & autres inſectes ; lorſqu'on remarque que toute leurs parties s'y trouvent développées, preſque comme dans l'animal vivant ; & qu'ainſi ils n'ont pu être ſurpris que par une ſubſtance actuellement fluide, comme il arrive tous les jours aux inſectes qui s'attachent aux arbres d'où il découle des gommes ou des réſines. Mais l'origine végétale ne décide encore rien ; autrement tous les bitumes devroient auſſi, par la même raiſon, être retranchés du ſyſtême minéral. Le corps végétal a-t-il reçu dans la terre quelqu'altération ? eſt-il minéraliſé ? Voilà le ſeul point à conſidérer, & j'avoue que les obſervations ne ſont pas ſuffiſantes pour lever ici tous les doutes.

D'un côté, il paroit difficile de concevoir que le karabé ait éprouvé une ſorte de minéraliſation, ſans avoir été ni ramolli, ni même comminué, au point que les inſectes qui y

ont été pris pendant l'exudation végétale, aient été auſſi bien conſervés. Quel ſeroit donc le principe minéraliſant, qui, en pénétrant la maſſe ſans la déformer, auroit encore reſpecté ces parties animales?

D'autre part, il n'eſt pas plus aiſé d'imaginer que le karabé ait pu reſter ſi long-temps dans le ſein de la terre, environné de matieres pyriteuſes, ſur leſquelles l'eau, l'air, les gas & les émanations phlogiſtiques travaillent ſans ceſſe, & qui, dans leurs différens paſſages, travaillent à leur tour ſur tout ce qui les touche, avec une force que la durée rend preſqu'infinie comme elle. Quelle ſeroit donc la nature de cette réſine qui réſiſteroit ſi long-temps à de tels agens, qui ſe maintiendroit ſi conſtamment au milieu d'eux avec ſa forme & même ſa couleur primitives?

Telles ſont les raiſons qui peuvent appuyer les deux ſentimens oppoſés; mais, dans la néceſſité de choiſir, je n'héſite pas de dire que le karabé appartient au regne minéral. Cette concluſion eſt fondée, 1°. ſur ce que les produits de ſon analyſe le rapprochent très-certainement de tous les bitumes : 2°. ſur ce qu'on n'a pu trouver encore aucune gomme, aucune réſine, aucun baume qui préſentât les mêmes caracteres. C'eſt là probablement ce qui a auſſi déterminé les plus célebres Minéralogiſtes, & en dernier lieu M. Bergman, dans ſa Sciagraphie, à placer le karabé parmi les minéraux, du moins juſqu'à ce que l'on eût acquis de nouvelles lumieres. Pour ex-

pliquer l'état des insectes enfermés dans le karabé, je ne serois pas éloigné d'admettre avec Fréderic Hoffman, l'exudation de cette matiere sous forme fluide, postérieurement à l'époque où les bois enfouis, auroient commencé de passer à l'état de bitume : alors la nature particuliere de l'arbre qui l'auroit originairement produit, suffiroit pour rendre raison des caracteres qui distinguent le karabé des autres bitumes, soit que l'espèce de ces arbres n'existe plus, soit que l'altération minérale ne nous permette plus de la reconnoître par la ressemblance de ses produits. En un mot, ces exudations n'ayant pu se faire que dans des cavités souterreines, il ne seroit pas étonnant que des insectes, qui sont si universellement répandus, qui peuplent tous les espaces où l'air peut pénétrer, eussent été quelquefois surpris & enveloppés dans ce fluide. L'observation que j'ai donnée dans mes digressions académiques (1), d'un guhr bitumineux que j'avois moi-même recueilli en état de pâte, d'un gris blanc & très-mol, dans des mines de charbon, & qui est devenu dans mon cabinet un bitume sec d'un noir jaunâtre demi-transparent, me paroît très-propre à confirmer ces probabilités.

II. Quelle est la nature de l'acide karabique? Les opinions que l'on en a prises en différens

(1) Pag. 378.

temps, n'ont pas été exemptes de l'influence du ſyſtême d'un acide univerſel. M. Hoffman a cru que ce n'étoit qu'une huile condenſée en maſſe réſineuſe par l'acide vitriolique. Bourdelin a publié dans le Recueil de l'Académie des Sciences de 1742, pluſieurs expériences, d'après leſquelles on a tenu aſſez long-temps pour démontré que c'étoit l'acide muriatique : cette concluſion étoit fondée ſur ce que le karabé ſe trouvoit près de la mer, ſur ce qu'après avoir été complétement privé de ſon huile par ſa détonnation avec le nitre, il formoit avec ſa baſe un ſel, dont la cryſtalliſation étoit preſque cubique, qui décrépitoit ſur les charbons, qui donnoit des vapeurs griſes par l'addition de l'acide vitriolique concentré, & qui précipitoit en blanc l'argent & le mercure de leur diſſolution nitreuſe. C'en étoit aſſez ſans doute pour en impoſer du temps de cet Auteur; mais il n'eſt perſonne aujourd'hui qui ne juge ces preuves inſuffiſantes, pour établir une identité parfaite. Si au lieu de s'en tenir à des apparences trompeuſes, à de ſimples expériences par les réactifs, encore mal ordonnées, Bourdelin ſe fût appliqué à purifier d'abord ſes matieres de tout mêlange accidentel, & à en déterminer enſuite la nature par les vrais procédés, il auroit bientôt reconnu que cet acide, même uni à la potaſſe pendant la détonnation du nitre, ne formoit point d'eau régale avec l'acide nitreux; que cet acide ne décompoſoit pas le nitre d'argent par lui-même, mais

ſeulement lorſqu'il étoit porté dans ſa diſſolution en l'état de ſel neutre, & à raiſon d'une double affinité; qu'il précipitoit ſeul le plomb de l'acide acéteux, mais que le précipité n'étoit pas du muriate de plomb : il eût découvert bien d'autres différences auſſi déciſives, s'il eût examiné avec un peu de ſoin les ſels réſultant de l'union de cet acide avec les principales baſes.

Suivant M. Bergman dans ſes notes ſur la chymie de Scheffer, M. Schéele a obſervé que la liqueur qui s'élevoit pendant la diſtillation du karabé, ſe comportoit abſolument comme le vinaigre, ce qui le porte à penſer que ſon origine eſt végétale. La méthode exacte de ce célèbre Chymiſte, ne permet pas de ſoupçonner qu'il ait annoncé cette reſſemblance avant que de s'en être bien aſſuré par toutes les épreuves convenables. Je n'ai nulle connoiſſance de ce qu'il a pu écrire à ce ſujet; mais ſi le fait eſt prouvé, il faut que la liqueur qui paſſe dans la diſtillation du karabé, ne ſoit plus ſimplement, comme on l'a cru, un flegme chargé d'une portion de ſon ſel acide concret; il faut, ou que le karabé fourniſſe deux acides différens, ou que ſon acide puiſſe être réduit par décompoſition à un état qui produiſe cette identité avec le vinaigre; car il n'y a peut-être pas deux acides plus différens entr'eux que l'acide acéteux & celui dont il a été juſqu'à préſent queſtion dans cet article. Le premier ſe détruit au feu plutôt que de prendre la forme

ſéche, & le ſecond eſt naturellement concret. Le premier ne ſupporte pas même le feu de diſtillation, quand il eſt fixé par un alkali; le ſecond réſiſte à l'action du nitre en fuſion, il ne lui céde que la portion de phlogiſtique qui ne lui eſt pas eſſentielle, & neutraliſe ſa baſe au feu de détonnation. Remarquons en paſſant que cette fixité ſeroit bien étonnante dans un végétal qui n'auroit pas ſubi l'altération minérale. Enfin, M. Bergman aſſure lui-même, que l'acide du karabé précipite la diſſolution acéteuſe de plomb : or, il eſt impoſſible qu'une diſſolution ſoit décompoſée par ſon propre acide; & ce ſeroit méconnoître les principes du ſavant Profeſſeur d'Upſal, que de lui prêter une ſemblable opinion. Il faut donc tenir pour conſtant que le ſel concret volatil du karabé, tel que nous le connoiſſons & avant qu'il ſoit réduit à un état plus ſimple, ſuppoſé que cela ſoit poſſible, eſt un acide propre de ſon genre; cette concluſion ſera confirmée par l'examen de ſes combinaiſons, & elle ne peut plus étonner ceux qui auront adopté les principes que nous expoſons préſentement dans les Cours de l'Académie, ſur la nature des acides en général; ils comprendront aiſément que le principe acidifiant commun peut trouver une ſubſtance huileuſe de la nature du pétrole, qu'il prend comme baſe acidifiable; & peut-être qu'une analyſe plus exacte de tous les bitumes, nous y découvriroit une partie compoſante, ſinon abſolument identique, du moins

fort analogue. L'exiſtence de l'air, principe acidifiant, eſt vérifiée ici par l'obſervation de Pott, que cet acide ſaturé de potaſſe, ſe détruit pendant la diſtillation, & laiſſe un alkali efferveſcent.

Le célèbre Chymiſte de Berlin a traité cet acide concret à la diſtillation avec les acides vitriolique, nitreux & muriatique. Le ſecond a bien produit quelques vapeurs rouges, mais il s'eſt encore ſublimé un peu de ſel non altéré, & les deux autres n'ont fait que retenir ſon huile ſurabondante ſans le décompoſer, ce qui annonce que le phlogiſtique huileux y eſt aſſez fortement combiné.

L'acide karabique a un goût piquant ſans être corroſif, & quelque choſe d'huileux lors même qu'il eſt le plus rectifié & le plus blanc. Il n'altere que foiblement le ſirop violat, mais il rougit le tourneſol, & reſtitue les nuances altérées par les alkalis.

Il eſt volatil, mais ce n'eſt qu'à un degré de chaleur aſſez conſidérable; il ne s'éleve pas à la chaleur du bain-marie, ce qui donne, comme ledit Pott, un très-bon moyen de le purifier, ſans en rien perdre. Si on l'expoſe au feu de ſable, il coule d'abord comme une huile, il monte un peu d'acide huileux, le ſel concret ſe ſublime enfin & ſe condenſe dans la partie ſupérieure des vaiſſeaux, partie ſous l'apparence d'une matiere butireuſe jaunâtre, partie en forme de plumes, & le charbon qui reſte, prouve qu'une portion du ſel a été détruite par l'action du feu.

Cet

Cet acide ſe diſſout très-difficilement dans l'eau froide, puiſqu'il en faut 24 parties pour diſſoudre une partie de ce ſel, au lieu qu'il ne faut que deux parties d'eau bouillante; mais à meſure que l'eau refroidit, la plus grande partie s'évapore. M. Roux aſſure cependant qu'il en reſte plus en diſſolution que l'eau froide n'en auroit pu diſſoudre. Si on fait évaporer une diſſolution bien chargée de cet acide, il ſe cryſtalliſe en priſmes triangulaires dont les pointes ſont tronquées.

L'acide karabique s'unit aux terres, aux alkalis & aux ſubſtances métalliques; il réſulte de ces combinaiſons des ſels que je ferai connoître plus particuliérement dans un autre mémoire; je les diſtinguerai par la dénomination générique de *karabites*, avec l'expreſſion de la baſe, d'où il réſultera karabite de potaſſe, karabite calcaire, &c. ſuivant la méthode que j'ai adoptée pour tous les ſels.

On a donné juſqu'à ce jour peu d'attention aux affinités particulieres de cet acide; ce qui eſt d'autant plus étonnant, que Barchuſen & Boulduc ont démontré depuis long-temps, qu'il appartenoit à cette claſſe, & que perſonne n'en a douté depuis. Cependant M. Bergman ne l'a pas compris dans ſa Table (1), & M. Wenzel ne s'eſt attaché qu'à déterminer les proportions de compoſition de ſes ſels, ſuivant le plan de ſon ouvrage.

---

(1) Journ. Phyſ. tom. XIII, ſuppl. pag. 298.

J'ai essayé d'y suppléer, du moins pour quelques points principaux; j'ai observé que le barote devoit occuper la premiere place, ensuite le calce; que les trois alkalis précédoient la magnésie qui étoit précipitée de cet acide même, par l'ammoniac caustique; enfin, que la magnésie pouvoit être placée dans le sixieme ordre, du moins jusqu'à ce que l'on eût décidé son rang, par des expériences directes, peut-être même à l'égard de quelques substances métalliques qui pourroient lui enlever cet acide.

On savoit déjà que cet acide cédoit les terres & les alkalis à l'acide vitriolique; il est sûr encore que l'acide saccharin lui reprend la terre calcaire, mais il le reprend à son tour à l'acide acéteux, & le karabite calcaire ne se laisse pas même décomposer par l'acide muriatique.

Il ne précipite ni le mercure, ni l'argent de l'acide nitreux.

Il décompose & précipite l'acéte de plomb, je ne puis imaginer comment cette précipitation a pu échapper à Pott, qui assure précisément le contraire.

Suivant les expériences du même Chymiste, cet acide dégage l'acide du muriate ammoniacal pendant la distillation, c'est-à-dire par la voie séche. M. Stockar est même parvenu à décomposer toute une quantité donnée de muriate ammoniacal, en ajoutant successivement de nouvel *acide karabique*. Il semble qu'il décomposeroit également le nitre

par cette voie, puiſque Pott rapporte qu'il s'éleva des vapeurs rouges; mais la détonnation qui eut lieu par le contact de la matiere huileuſe de l'acide, briſa les vaiſſeaux, & ne permit pas d'achever l'opération.

Cet acide refuſe de s'unir à l'huile de térébenthine; il ne ſe diſſout qu'en très-petite quantité dans l'eſprit-de-vin, s'il n'eſt aidé de la chaleur, & la portion qu'il abandonne en refroidiſſant, eſt encore ſenſiblement jaune.

---

# OBSERVATIONS

## *SUR L'OPÉRATION DU BEC DE LIEVRE.*

PAR M. ENAUX.

LA diviſion de la levre ſupérieure que quelques enfans apportent en naiſſant, eſt connue ſous le nom de bec de lievre.

Je diſtingue trois eſpèces de becs de lievre. Un ſimple, un composé, & un compliqué.

Le bec de lievre ſimple n'a qu'une ſeule diviſion.

Le composé eſt celui où la diviſion eſt double.

Le compliqué eſt avec ſéparation de la machoire ſupérieure. Quelquefois il n'y a qu'un ſeul écartement de la machoire. Chez d'autres l'écartement préſente deux fentes, parce que la cloiſon des narines eſt iſolée,

ainſi que la portion alvéolaire qui ſoutient les deux dents moyennes inciſives; c'eſt cette eſpèce de bec de lievre qui mérite le nom de compliqué, puiſque l'on doit avoir recours à une autre opération, avant que de venir à celle du bec de lievre ordinaire.

Quel que ſoit le bec de lievre, on ne peut remédier au vice de conformation qu'il préſente, qu'en réuniſſant les parties molles diviſées; & les moyens qui paroiſſent ſimples, offrent néanmoins des difficultés qui ont fait varier la méthode d'opérer. Il eſt très-difficile de maintenir la levre de façon que celui qui opere, puiſſe retrancher ce qui eſt néceſſaire pour former une plaie fraîche, dont les parties rapprochées & maintenues aſſurent une prompte réunion.

Je n'entrerai pas dans tous les détails ſur les différens inſtrumens qui ont été employés, cette partie a été ſuffiſamment diſcutée dans différens Mémoires à ce ſujet. Je dirai ſeulement, en rejetant tous les inſtrumens qui peuvent occaſionner une contuſion ſur les levres de la plaie, tels que les ciſeaux & les pinces, que le biſtouri eſt l'inſtrument qui doit être préféré; mais comme la difficulté de maintenir la levre eſt le principal objet dans cette opération pour faire promptement une coupe réguliere, j'ajouterai que la palette de carton propoſée pour aſſujettir la levre, ne m'a pas paru ſuffiſante chez les enfans qui ſont le plus expoſés à cette opération, à raiſon des cris & des mouvemens répétés.

J'ai tenté plusieurs fois l'usage de la palette de bois ou de carton, mais quelque précaution que j'aie apportée pour assujettir la levre, les cris & les mouvemens du malade me mettoient dans la nécessité de revenir sur mes pas pour obtenir une coupe réguliere. C'est d'après tous ces obstacles que j'imaginai de fixer tellement la levre, que quelques mouvemens que fît le malade, je fusse assuré de déterminer une ligne que je pouvois suivre pour retrancher avec aisance la portion de la levre. Pour cet effet je préparai deux portions de liege de la longueur d'un pouce & demi sur un travers de doigt de largeur. Le malade dans une situation commode pour être opéré, la tête maintenue par un aide; je plaçai une piece de liege sur un des bords du bec de lievre, en dirigeant la longueur du liege sur la longueur de la partie qui devoit être retranchée; j'eus soin d'examiner le bord inférieur, coloré & arrondi, qui doit être retranché, cette attention est essentielle, pour éviter la difformité. C'est sur ce point inférieur que je place une épingle qui traverse la levre & le liege, comme on enfonce une épingle dans une pelotte. Je dispose pareillement une autre épingle à la partie supérieure proche la commissure du bec de lievre. Ce que j'ai fait d'un côté, je le répete sur l'autre. Alors je saisis avec deux doigts la levre & le liege tout à la fois; je commence par diviser la commissure, & de suite je suis la ligne tracée par les épingles, en faisant

une coupe qui leur ſoit extérieure : par-là la levre eſt coupée d'un ſeul trait ; la portion retranchée reſte attachée au liege avec les épingles ; les bords de la plaie ſont bien équarris & coupés très-promptement. Je paſſe de ſuite à l'autre partie du bec de lievre qui eſt aſſujettie, comme je l'ai dit plus haut, & l'opération eſt très-prompte. Je rapproche enſuite les parties, & je les maintiens par des moyens différens, ſelon les circonſtances.

Les moyens de réunion ont également varié. Les inconvéniens attachés aux ſutures, dans des circonſtances qui leur étoient peu favorables, les ont fait rejetter en entier, pour adopter, dans tous les cas, le bandage uniſſant. Il ſeroit à ſouhaiter que ce moyen fût toujours ſuffiſant pour remplir l'indication qui ſe préſente, qui eſt de favoriſer une prompte réunion; mais j'ai trouvé que le bandage n'étoit pas toujours applicable à toute eſpèce de bec de lievre. J'en établirai la preuve dans les obſervations que je vais donner.

J'ai opéré des becs de lievre ſimples, où le bandage uniſſant a ſuffi. J'ai retranché la levre inférieure cancereuſe, & je l'ai retranchée d'une commiſſure à l'autre chez un adulte : je ne me ſuis ſervis que du bandage uniſſant qui a rempli, ſous peu de jours, l'indication deſirable. Cependant j'ai été forcé de me ſervir de la ſuture dans d'autres circonſtances où le bandage auroit été inſuffiſant, comme dans la ſeconde obſervation, & inutile comme dans la troiſieme.

*PREMIERE OBSERVATION.*

En 1776, on plaça à l'Hôpital général de cette Ville, un enfant âgé de quatre ans qui avoit un bec de lievre ſimple. La vivacité naturelle de cet enfant me fit craindre de ne pouvoir me rendre maître de la levre pour faire avec ſûreté cette opération. J'étois dans l'uſage de me ſervir d'une petite palette de ſapin pour ſoutenir la levre que je devois couper. J'imaginai d'aſſujettir cette levre avec deux épingles; mais les épingles ne pénétrant pas aſſez avant dans le bois, au premier mouvement que fit l'enfant, les épingles quitterent priſe, ce qui allongea beaucoup l'opération. Je réunis les parties, & je les maintins par le ſeul bandage uniſſant. Quatre jours après j'ôtai le bandage, & je plaçai au bord inférieur une languette de taffetas d'Angleterre, qui prévint l'écartement qui auroit pu ſe faire à la partie inférieure. Le petit malade ſortit quelque temps après, parfaitement guéri.

*SECONDE OBSERVATION.*

En 1778, on conduiſit à l'hôpital un enfant de la Ville de Beaune, âgé de ſix ans, pour y être taillé; cet enfant avoit un double bec de lievre.

Je l'opérai d'abord de la pierre; & lorſqu'il fut guéri, je m'occupai de lui ôter la difformité que lui occaſionnoit ce bec de lievre.

La portion mitoyenne qui séparoit chaque division, formoit un bouton arrondi & plus court que chaque côté de la levre.

Je préférai de faire l'opération en deux temps. Pour cet effet, au lieu de palette de bois, j'en formai une de liege, comme je l'ai décrit plus haut; je fixai solidement chaque bord que je devois retrancher : mais comme la portion moyenne étoit plus courte, il devoit nécessairement en résulter une échancrure dans le milieu après la réunion. Je préférai, en allongeant cette partie, de la traverser avec une épingle, de façon à égaliser la partie colorée de la levre que je traversai également avec la même épingle. Je plaçai une seconde épingle dans le haut. Je me servis de la suture entortillée, que j'ôtai le troisieme jour, n'ayant mis pour tout bandage, qu'une fronde & de la charpie, pour défendre les épingles des corps extérieurs.

Le malade n'eut aucun gonflement qui retardât la cicatrice; les parties réunies étoient parfaitement égales. Je me déterminai, trois semaines après, à la seconde opération par les mêmes moyens, suivis des mêmes succès.

## *TROISIEME OBSERVATION.*

En 1780, une Religieuse de l'Hôpital, chargée du soin des filles de cette Maison, me consulta sur une difformité qu'avoit une fille de douze ans. Cette fille avoit un double bec de lievre compliqué de la double sépa-

ration de la voûte, par la cloiſon des narines qui étoit iſolée. Le bord alvéolaire, ainſi que les deux dents inciſives moyennes, faiſoient une ſaillie de plus d'un travers de doigt au delà de la levre inférieure.

On ne pouvoit faire l'opération du bec de lievre qu'on ne retranchât cette portion de la mâchoire, ainſi que M. de la Faye & d'autres l'ont pratiqué. Je connoiſſois tous les inconvéniens attachés à la méthode d'opérer dans un ſeul temps; je préférai, comme dans l'obſervation précédente, de faire l'opération en deux temps.

Je commençai par détacher de la mâchoire la partie moyenne de la levre, que je laiſſai adhérente au cartilage de la cloiſon du nez. J'emportai avec des ciſeaux cette portion de la mâchoire qui me parut mobile & facile à retrancher; je fus trompé par cette flexibilité apparente; la portion étoit oſſeuſe & très-dure, & je me repentis de ne m'être pas muni de ciſailles conſeillées en pareil cas. Enfin, après avoir emporté le bord alvéolaire avec les dents, je plaçai chaque piéce de liege ſur chaque bord du bec de lievre, que j'aſſujettis avec des épingles : je me ſervis dans ce moment de la ſuture entortillée, comme dans l'obſervation précédente, & par les mêmes raiſons. J'ôtai, peu de jours après, la ſuture, & cet enfant deſira avec empreſſement la ſeconde opération, que je fis un mois après. Je me ſervis de la même méthode, & c'eſt dans ce dernier cas où le bandage

unissant n'étoit pas praticable, parce que ce bandage exige un point d'appui dans le lieu de la réunion; & dans ce cas particulier, le vuide qui restoit derriere la levre, soit par la portion alvéolaire retranchée, soit par l'écartement de la mâchoire, n'offrant pas de point d'appui, le bandage auroit produit, par la pression, un enfoncement sur la levre, auroit soutenu par là son écartement; par conséquent le bandage ne pouvoit pas être employé : mais la suture a procuré la réunion sans obstacle. J'ôtai de bonne heure, je veux dire au troisieme jour, l'épingle inférieure, & j'y substituai une languette de taffetas d'Angleterre, qui s'étendoit d'une paumette à l'autre en traversant la levre. Le lendemain j'en fis de même pour l'autre épingle; la cicatrice a été parfaite après peu de temps, & j'ai vu l'enfant six mois après ayant très-peu de difformité.

---

# MÉMOIRE

## *SUR le tremblement de terre arrivé le 6 Juillet 1783.*

### PAR M. MARET.

LES désastres causés en Scicile & en Calabre par les tremblemens de terre, étoient très-récens encore, lorsque notre sol a été

agité le 6 du mois dernier par des secousses du même genre.

Il étoit naturel qu'en pareilles circonstances on prît l'alarme. Elle a été vive dans la plus grande partie de la Province; & l'impression que cet événement a faite, n'est point effacée. Plusieurs personnes redoutent qu'il n'ait été que le prélude d'une commotion plus funeste, essayons de rétablir le calme dans les esprits par une histoire fidelle de ce phénomene, par des réflexions sur les causes de ceux du même genre, sur la nature & la rareté des tremblemens de terre observés dans notre Province & dans les voisines.

L'effroi qui grossit toujours les objets, n'auroit pas permis dans ces premiers momens d'écrire, sans crainte d'erreur, l'histoire de notre tremblement de terre. Il falloit, pour la rendre fidelle & complette, recueillir les faits par des relations sûres tirées de différens endroits; il falloit pouvoir juger de l'étendue de l'espace dans lequel l'agitation de la terre s'étoit rendue sensible.

L'Académie, qui ne laisse échapper aucune occasion d'être utile, s'est attachée à se procurer tous les éclaircissemens nécessaires; elle a pris le parti d'interroger tous ceux de ses correspondans que leur position mettoit dans le cas de seconder ses vues; elle a sollicité la bonne volonté de toutes les personnes dont elle espéroit pouvoir obtenir quelques lumieres.

C'est avec ces secours qu'elle peut donner

avec confiance l'hiſtoire dont nous allons faire lecture.

Le brouillard extraordinaire & ſingulier qui regnoit depuis le 14 Juin, avoit commencé à diminuer dans les premiers jours de Juillet. Il avoit été très-peu ſenſible dans la matinée du 6, & le ciel, au moment du tremblement de terre, étoit très-pur & très-ſerein. Le vent ſouffloit de l'ONO avec beaucoup de douceur. Le mercure qui dans le barometre avoit toujours été fort élevé (1), étoit au moment du tremblement de terre à un très-haut point d'élévation. Le thermometre marquoit une température très-chaude, & l'hygrometre une grande ſéchereſſe (2).

Tout-à-coup ſe fait entendre un bruit conſidérable, mais ſourd, ſemblable à celui que feroit un chariot roulant avec rapidité ſur le pavé ou ſur un grand chemin ferré; pluſieurs perſonnes ſe perſuadent qu'il eſt réellement l'effet du paſſage d'une de ces voitures; d'autres imaginent qu'un fardeau imprudemment jeté ſur un étage ſupérieur, ou la chûte des

---

(1) Il étoit monté à 27 p. 8 l. $\frac{8}{10}$ le 4, n'étoit pas deſcendu depuis le commencement du mois au deſſous de 27 p. 6 l. $\frac{2}{10}$, & au moment du tremblement étoit à 27 p. 7 lign. Il eſt deſcendu dans l'après midi d'une $\frac{1}{2}$ ligne.

(2) Le thermometre à 7 heures du matin étoit à 14 degrés $\frac{8}{10}$, il fut l'après midi à 20 degrés $\frac{8}{10}$, & il étoit monté les jours précédens à 22 degrés 5 $\frac{1}{10}$.

L'hygrometre à 61 degrés dans la journée marquoit depuis pluſieurs jours une grande ſéchereſſe.

pieces de bois, d'une charpente désunie, l'ont occasionné; d'autres enfin qui se trouvoient en pleine campagne ou près de quelques puits, ont reconnu un bruit souterrein.

A ce bruit a succédé, dans le même instant, un balancement sensible en deux secousses, suivies d'une légere trépidation. Ces effets n'ont pas été par-tout également sensibles, mais des relations nombreuses que nous avons reçues de différens endroits de la Province, du Comté de Bourgogne & de la Bresse, il résulte que

Des murs ont été visiblement agités, & les boiseries qui les recouvroient, repoussées avec chûte de plâtras; que des plafonds ont été fendus; qu'une voûte en berceau, déja entr'ouverte dans sa longueur, est devenue momentanément plus béante, & que du mortier s'en est détaché.

Des tuiles, des faitieres surmontant des cheminées, ont été précipitées en terre, des meubles ébranlés, des livres placés sur des bureaux, renversés, des balances agitées, des malades dans leur lit, & des gens endormis couchés sur la terre, éveillés par un bercement.

L'eau de la Saone s'est élevée à Verdun contre le quai de l'hôtel de ville, à près de trois pouces au dessus du niveau, qu'elle a repris après la secousse. Cette même riviere à Seurre s'est portée sur ses bords à un pied de distance; & par les mesures prises pour estimer son élévation perpendiculaire, on a reconnu qu'elle avoit été de 2 po. 7 lign.

A Verdun, à Seurre & à St.-Jean-de-Lône, l'horloge a ſonné un coup. Dans la premiere de ces Villes, les ſonnettes de pluſieurs maiſons ſe ſont fait entendre, un tourbillon de pouſſiere (1) s'eſt élevé ſur la ſeconde; & dans la prairie qui avoiſine la derniere, les ouvriers employés au canal, & couchés par terre, ont été bercés, & le directeur des ouvrages qui arrivoit ſur l'attelier, portant un ſac d'argent pour le paiement de ces ouvriers, a ſenti la terre trembler ſous lui, & a éprouvé une violente commotion.

Nous ſupprimons une infinité d'autres détails que l'imagination a pu enfanter. Mais, pour ne pas laiſſer le plus léger doute ſur l'authenticité de ceux que nous avons rapportés, nous dirons que M. le Comte de Buffon s'eſt ſenti bercé dans ſon fauteuil; que M. le Marquis de Courtivron, aſſis contre une boiſerie, a eu ſon ſiége pouſſé en avant; que le même a vu la voûte de ſon cabinet s'entr'ouvrir plus qu'elle ne l'étoit, & de groſſes balances ſuſpendues dans un magaſin, agitées pluſieurs minutes après la ceſſation de la ſecouſſe.

Nous dirons encore que les faits obſervés à Verdun ſont atteſtés par M. Perret; que nous tenons de M. Vernerd, Docteur en Mé-

(1) Le terrein qui avoiſine cette Ville eſt un ſable extrêmement fin, dont la couche très-profonde favoriſe le deſſéchement.

decine, les détails relatifs à Seurre, & que nous avons vérifié par nous-mêmes ceux qui ont eu lieu à Saint-Jean-de-Lône.

Nous ajouterons que M. l'Abbé Giraud de Soulavie se trouvant à Dravin, a observé le mouvement sensible de deux monticules isolés, & très-peu distans l'un de l'autre.

C'est à 9 heures 56 à 57 minutes du matin, que le phénomene dont nous venons de donner la description, s'est manifesté; sa durée a été de deux à trois secondes. On ne doit pas être étonné si nous ne déterminons pas avec plus de précision l'époque de ce tremblement de terre & le temps de sa durée : l'événement étoit imprévu, il n'étoit pas possible d'apporter beaucoup d'exactitude dans l'observation. La marche des pendules & des montres est trop peu uniforme, pour qu'on ait pu tirer de leur indication une induction plus précise; & c'est en conciliant les différens rapports, que nous avons cru pouvoir fixer, & l'époque du tremblement de terre, & sa durée.

La direction de la secousse n'a pas été plus facile à déterminer. Le moment de l'observation a été si rapide, qu'il a été difficile de juger cette direction. Aussi tous les récits offrent-ils à ce sujet des différences frappantes. Il n'est aucun point de l'horizon d'où l'on n'ait fait commencer l'agitation de la terre. D'ailleurs le balancement, la trépidation ont nécessairement dû faire naître des incertitudes, & ce qui paroît probable, est que la terre a été agité du NNE au SSO.

La férénité du ciel n'a pas été altérée à la ſuite de cette ſécouſſe; il n'y a eu ni pluie, ni orage, ni vent impétueux qui lui aient ſuccédé. L'athmoſphere a continué à être chaud, ſec & tranquille; le ciel a été ſerein juſqu'au 15, jour d'un orage conſidérable. Le brouillard n'a reparu que le 10, & ſeulement pendant quelques inſtans au lever & au coucher du ſoleil, & il n'a pas repris ſa premiere denſité. Aucun événement (1), aucune maladie extraordinaire n'ont précédé ni ſuivi le tremblement de terre; le nombre des malades étoit alors très-peu conſidérable. Il n'a commencé à l'être que ſur la fin du mois, & tous les Médécins de cette Province & des voiſines, que nous avons conſultés, ont fait la même remarque.

Les détails dans leſquels nous venons d'entrer, ſeroient ſans doute ſuffiſans pour ſatisfaire la curioſité. Mais la découverte du foyer de cette ſecouſſe de la terre, pouvoit offrir quelques réſultats plus intéreſſans; il falloit, pour y parvenir, connoître l'eſpace ſur lequel ce phénomene avoit été obſervé. On n'avoit pas tardé à être inſtruit qu'il n'avoit pas été ſenſible par toute la France, ni même dans toute la Province, mais qu'on l'avoit

(1) Un terrein de 300 pieds de circonférence s'eſt enfoncé dans le territoire de Senney près Orgelet, dans la nuit du 8 au 9, mais les informations que nous avons priſes, nous ont convaincu que le tremblement de terre n'en étoit pas la cauſe.

reſſenti

ressenti en Bresse & dans le Comté de Bourgogne. Le premier pas à faire étoit de s'assurer des points où il avoit cessé, & de circonscrire, par ce moyen, l'espace cherché. Nos relations nous ont procuré cette connoissance; & nous pouvons dire que cet espace est compris dans une ligne qui partant au N, d'une lieue en déçà de Langres, se dirigeant entre Aignay-le-Duc & Châtillon, passant à l'O entre Noyers & Montbard, enveloppant Semur, Vitteaux, Saulieu, Arnay-le-Duc, Autun, Couches, Clugni, Villefranche, traversant la Dombes & la Bresse en se portant jusqu'au Rhône, puis se repliant pour longer la côte occidentale du Mont-Jura, à trois ou quatre lieues à l'E d'Orgelet, embrassant Pontarlier, & se repliant encore depuis Lure pour suivre, au N de Vesoul, la partie méridionale des Vosges; arrive au point d'où nous l'avons fait partir en deçà de Langres, en passant au delà de Champlite, & circonscrit l'espace dans lequel on a ressenti le tremblement de terre d'une maniere marquée.

Nous disons d'une maniere marquée, parce qu'il l'a été encore en quelques endroits au delà de cette ligne, dans le Bugey, dans le pays de Gex & dans celui de Vaux, mais très-foiblement, sans que le bruit y ait été sensible. Ceux qui en ont parlé ne l'ont fait que par réminiscence, & seulement après avoir appris l'impression qu'il avoit faite ailleurs.

Nous pouvons donc donner pour certain

que la ligne que nous venons de décrire, renferme tout l'eſpace où le tremblement de terre a été très-ſenſible. Cet eſpace a du NNE au SSO, de Lure à une lieue de Villefranche, cinquante-cinq lieues; de l'ESO au NNO, de deux lieues au delà d'Orgelet à deux lieues au delà de Montbard, quarante-trois lieues. Il comprend l'eſpèce de baſſin formé au N de notre Ville par les Voſges, à l'O par la chaîne des montagnes de la haute Bourgogne, à l'E par le Mont-Jura, & ouvert au S pour le débouché des différentes rivieres qui vont ſe jeter dans le Rhône.

Cette obſervation topographique, en nous faiſant connoître l'eſpace dans lequel l'agitation de la terre a été très-ſenſible, peut nous conduire à la découverte de la cauſe de ce phénomene; & s'il eût été poſſible de recueillir, avec plus de détails, tous les faits, peut-être nous eût-elle éclairé avec préciſion ſur le foyer d'où eſt parti l'ébranlement. Mais nous ne pouvons haſarder à ce ſujet que quelques conjectures, & avant de nous y livrer, il nous paroît convenable de fixer les idées ſur la nature de ce phénomene.

Un Savant digne de l'eſtime publique (1), a cru que tout dépendoit de l'action d'un tonnerre ſouterrein ſur l'air très-chargé d'électricité; qu'il n'y avoit eu qu'une exploſion électrique qui avoit ébranlé la terre. Il vou-

(1) M. de la Lande dans le Journal de Paris.

loit raſſurer la portion du public déjà alarmée par la brume extraordinaire qui depuis long-temps ombrageoit le ciel. Nous applaudiſſons au motif de ſon aſſertion; mais nous préſumons que s'il eût eu, de tous les faits, une connoiſſance auſſi préciſe que nous, il auroit reconnu qu'une exploſion électrique déterminée par l'athmoſphere, n'a pas cauſé le bruit que nous avons entendu, la ſecouſſe que nous avons éprouvée.

Nous n'ignorons pas que la foudre, dont les roulemens & les effets portent par-tout l'effroi, part auſſi ſouvent de la terre que du ciel, qu'elle eſt un phénomene de l'électricité, & qu'il y a des exploſions électriques athmoſphériques très-bruyantes.

Nous avons éprouvé en 1761 (1) une exploſion de ce genre, qui produiſit un bruit à peu près ſemblable à celui qui a accompagné le tremblement de terre dont nous donnons l'hiſtoire. La deſcription de ce phénomene a été inſérée dans le premier volume de nos Mémoires. Mais ce météore, d'abord très-lumineux, lança, lors de ſon exploſion, des flammeches qui embraſerent des maiſons. Le bruit que cette exploſion fit entendre ne fut pas accompagné de l'agitation de la terre: la commotion de l'air fut ſuivie d'une petite

(1) Voy. le 1er. vol. de nos Mémoires publiés en 1769, pag. 42 de l'Hiſtoire.

pluie, quoiqu'auparavant le ciel fût si serein, qu'on n'appercevoit aucun nuage.

Il n'y a eu ici ni lumiere, ni flammeches incendiaires. La petite pluie qui suivit l'explosion, suffit seule pour empêcher d'assimiler, à ce phénomene, celui dont nous nous occupons. Cette pluie étoit un effet nécessaire de la prodigieuse commotion de l'air. On sait que ce fluide violemment comprimé, est forcé d'abandonner l'eau qu'il tient en dissolution, parce que le changement de sa densité diminue sa qualité dissolvante. Si une explosion analogue à celle-ci, eût été la cause de la secousse & du bruit observés le 6 Juillet, il seroit tombé au moins quelques gouttes d'eau, & il n'en est fait mention dans aucune des relations que nous avons sous les yeux. Toutes au contraire s'accordent sur la continuité de la sérénité du ciel & de la tranquillité de l'athmosphere.

Il suffiroit donc de comparer ces phénomenes entre eux, pour être autorisé à affirmer que celui du 6 Juillet n'étoit pas une commotion athmosphérique produite par l'électricité; & tout concourt à prouver qu'il étoit un tremblement de terre. Si quelqu'un pouvoit en douter, nous le prouverions par différentes circonstances.

Le bruit qui l'a précédé étoit absolument semblable à celui qui a accompagné tous les tremblemens de terre dont l'histoire nous a été conservée. Nous avons parmi nos Académiciens un témoin de ceux qui boulever-

ferent l'isle St-Domingue en 1753, & qui l'agiterent encore en 1754 & 1755 (1) : il a reconnu, dans le bruit qui s'est fait au moment de la secousse, une ressemblance parfaite avec ceux qu'il a entendus lors des tremblemens de terre à Saint-Domingue.

Pour être convaincu que nous avons réellement essuyé un tremblement de terre, il suffit de chercher à se rendre raison des principaux faits observés par des gens dignes de foi.

A quelle autre cause pourroit-on attribuer le mouvement sensible des murs, la chûte des tuiles, l'agitation des meubles & des balances, le renversement des livres, la sonnerie des horloges, l'élévation de l'eau des rivieres, son irruption sur ses bords pendant un calme parfait, enfin, le bercement des gens endormis & couchés sur la prairie à Saint-Jean-de-Lône ?

Il est donc certain que l'événement arrivé le 6 Juillet dernier, a été un tremblement de terre; mais c'est sur cette vérité même que nous pouvons établir la sécurité de nos Provinces. L'exposition de la cause du tremblement de terre que nous avons éprouvé, fera voir que si nous pouvons encore sentir trembler sous nos pieds le sol que nous habitons, cette possibilité ne doit pas nous alarmer.

Il faut un concours de circonstances nécessaires pour produire cette commotion, & ce concours aura très-rarement lieu ; d'ailleurs

(1) M. Roger.

notre position, & la qualité du terrein de notre Province & des Provinces voisines, doivent nous rassurer. La nature nous a mis à l'abri des désastres que de pareilles secousses ont causés dans des pays moins heureusement situés.

Quoique la cause des tremblemens de terre soit encore le sujet d'un problême difficile à résoudre, l'observation & l'expérience ont fourni aux Physiciens des données, d'après lesquelles on peut hasarder des conjectures.

On sait que les pyrites humectées se décomposent, que le phlogistique alors abandonné de l'acide vitriolique & devenu libre, entre dans une nouvelle combinaison, & forme probablement de la matiere électrique.

On ne connoît pas encore avec précision quelle est la substance qui se combine alors au phlogistique; mais tout nous porte à croire avec M. le Comte de la Cepede, qu'il s'unit à l'eau (1).

Si dans le moment de cette opération chymique faite par la nature, des cavernes souterreines donnent à l'air un libre accès, il y a inflammation & éruption volcaniques; la matiere électrique s'échappant par la bouche du volcan, borne ses effets à peu de distance du foyer.

Mais si l'air n'y aborde pas, ou s'il ne s'y trouve qu'en très-petite quantité, il n'y a point d'inflammation; & si des substances

(1) Essai sur l'électricité, tom. 2, pag. 53.

idio-électriques s'oppofent au libre cours de la matiere qui vient d'être formée, les commotions qu'occafionne fon explofion font terribles, & proportionnées à la quantité de l'amas pyriteux, aux réfiftances que les minéraux oppofent au jeu de l'électricité.

L'effet de cette décompofition des pyrites fe rend alors fenfible à des diftances plus ou moins grandes de l'endroit où elle s'eft faite, & la connoiffance du jeu de l'électricité facilite l'explication des effets qui en font le produit.

Il eft encore une maniere dont les tremblemens de terre fe manifeftent dnns des endroits très-éloignés, & prefque inftantanément.

Tout le monde fait avec quelle prodigieufe célérité la matiere électrique fe propage, lorfqu'elle rencontre des fubftances capables de lui fervir de conducteur; tout le monde fait qu'elle fe porte à des diftances infinies, tant que ces conducteurs ne lui manquent pas, & qu'elle fait explofion dès qu'ils font interrompus.

On peut préfumer que fi fon cours la dirige fur des pyrites déjà difpofées par l'humidité à fe décompofer, elle déterminera cette décompofition, multipliera les foyers, & groffira le courant de matiere électrique par celle qui fe fera formée dans ceux-ci.

On peut fe faire une idée de ce phénomene, en fe repréfentant une traînée de poudre dont l'extrêmité eft allumée par une étincelle.

L'inflammation fucceffive & rapide de cette poudre, eft une image fidelle de la propagation & des effets de la matiere électrique, dans la circonftance que nous fuppofons.

En partant de cette théorie appuyée fur les expériences électriques, & fur celle du volcan artificiel de Lémery, formé par un mêlange de foufre & de limaille de fer humectée, & enfoui dans la terre (1), on

---

(1) M. Rouelle a élevé des doutes fur la légitimité des inductions qu'on a tirées du volcan artificiel de Lémery. Il a penfé que cet Auteur employant, dans fon mêlange, du fer pourvu de fon phlogiftique, tandis que ce métal fe trouve très-rarement en cet état dans les entrailles de la terre, & prefque toujours en celui de chaux, cette différence devoit empêcher qu'on tirât, de fon expérience, l'explication de la formation des volcans. Mais il eft facile de réfoudre l'objection de ce célèbre Chymifte.

Le temps & l'humidité portent probablement ce mêlange de Lémery à l'état pyriteux, du moins en partie, & les pyrites pénétrées par l'humidité, s'échauffent & s'enflamment; c'eft une vérité de fait qui ne peut être conteftée.

Or, ces phénomenes font l'effet du phlogiftique abandonné par l'acide vitriolique, qui fe porte fur les chaux martiales comme fur le fer même; & pour que l'expérience de Lémery pût prêter aux conféquences qu'on en a déduites, il fuffifoit qu'elle eût offert au foufre un moyen de décompofition, & au phlogif-

sent pourquoi les tremblemens de terre sont quelquefois accompagnés d'éruptions volcaniques, & souvent ne le sont pas; pourquoi ils font tantôt de prodigieux ravages, & tantôt ne font qu'agiter & soulever plus ou moins le sol; pourquoi la secousse se propage quelquefois à des distances considérables, semble souvent épargner des endroits particuliers, & finit toujours à des chaînes de montagnes. On voit enfin que les effets des tremblemens de terre sont toujours pro-

---

tique de cette substance, la facilité de se dégager de l'acide.

D'ailleurs il est très-rare que les chaux martiales naturelles soient absolument dépourvues de phlogistique plusieurs se rapprochent beaucoup de l'état métallique, & cette vérité de fait suffiroit pour anéantir l'objection de Rouelle.

Aussi, malgré les réflexions de ce Savant, auquel la Chymie doit une grande partie de ses progrès, des hommes d'un mérite universellement reconnu n'ont-ils pas hésité de citer l'expérience de Lémery., pour donner une idée de la formation des volcans. M. de Buffon en a fait usage, pag. 293 & 294 du second volume *in*-12 de son Histoire Naturelle; & M. Macquer, dans l'article *pyrites* de la nouvelle édit. *in*-4°. de son Dictionnaire de Chymie, tom. 2, pag. 309, ouvrage qui a paru en 1779, ans après la mort de Rouelle, dont ce célèbre Chymiste, ne pouvoit ignorer les opinions.

portionnés à l'intenſité de leur cauſe, & que celle-ci ſuppoſe toujours un amas de matieres pyriteuſes, & de l'eau à portée d'opérer la décompoſition des pyrites.

En effet, on ne trouve des volcans que dans le voiſinage de la mer & dans les iſles : ils ſe ſont éteints par-tout, dès que la mer, en ſe retirant, a ceſſé de pouvoir les abreuver. Auſſi paſſe-t-il pour conſtant que les volcans, pour brûler, doivent avoir le pied dans l'eau.

Nous voyons que tant qu'ils brûlent avec conſtance & avec liberté, la terre n'eſt point ébranlée, mais que ſi leur inflammation ſe ralentit, & ſi les circonſtances dirigent dans leur voiſinage ou dans leur foyer une grande quantité d'eau, tout le terrein éprouve des commotions violentes qui s'étendent au loin, & font des ravages affreux.

Le ſol des pays où ces volcans ſont allumés, contient beaucoup de pyrites & de ſoufre ; il y en a de très-grande quantité dans tous ceux où les tremblemens de terre ſont fréquens & déſaſtreux. La Calabre eſt remplie de terreins pyriteux & de ſoufrieres ; on y en voit pluſieurs qui ſont toujours fumans.

Si l'on a quelquefois éprouvé des tremblemens de terre dans les pays méditerranés, ils ont été ſouvent l'effet d'une communication d'ébranlement excité par l'exploſion d'un foyer très-éloigné ; &, lorſqu'ils ont été produits par une cauſe locale, des inondations conſidérables arrivées après des pluies abon-

dantes & des fontes de neige ſubites (1), les ont toujours précédés.

Mais quelqu'ait été la cauſe de ceux que nous avons éprouvés dans notre Province, ils n'y ont jamais renverſé d'édifices, & n'y ont jamais été déſaſtreux. La raiſon en eſt que, ſi notre poſition ne nous met pas à l'abri des tremblemens de terre par communication d'ébranlement, cet effet doit néceſſairement être affoibli par la longueur du trajet; & que ſi des cauſes locales peuvent ſoulever, agiter le ſol que nous habitons, la qualité de ce ſol ne peut pas donner lieu à des exploſions redoutables.

L'humidité portée à une grande profondeur, étant une des conditions néceſſaires de la production des tremblemens de terre, elle doit rarement en déterminer dans nos Provinces.

---

(1) On trouve des preuves multipliées de cette vérité dans la liſte des tremblemens de terre, des éruptions volcaniques, *&c. &c.* donnée par M. Guenaud de Montbeillard, & inſérée dans le ſixieme vol. de la collection académique, part. étrange, pag. 488 & ſuiv.

Ou y voit auſſi que des tremblemens de terre produits, par ces cauſes, en différens cantons de la Suiſſe, ont été accompagnés de la ruine de pluſieurs édifices, & l'on pourroit en tirer des conſéquences peu favorables à ce que j'affirme, du peu de danger auquel expoſe ce phénomene dans les pays méditerranés. Mais on ne s'y croira pas autoriſé, quand on conſidérera qu'en ces différens cantons les montagnes ſont très-élevées, les vallons très-reſſerrés, que les pyrites peuvent y être abondantes, & que l'eau y forme en pluſieurs endroits, des lacs très-conſidérables.

La mer la plus voiſine de nous (la Méditerranée) eſt éloignée d'environ cent lieues, & nous ſommes élevés au deſſus du niveau de ſes eaux de près de ſept cents pieds.

Les inondations ſeules peuvent donc nous expoſer à des tremblemens de terre, mais il faut qu'elles ſoient continues & très-extraordinaires; il faut encore qu'elles ſoient ſuivies d'une ſéchereſſe non moins rare. Les circonſtances de celui que nous avons éprouvé en Juillet, en fourniſſent la preuve; d'ailleurs la nature du terrein de notre Province & de celles qui nous avoiſinent, doit nous raſſurer ſur les effets que ces agitations de la terre ſont capables de produire.

Il contient, il eſt vrai, des mines de charbon foſſile & de différens métaux, notamment de fer; mais tous ces minéraux ſont rarement dans l'état pyriteux : on ne trouve preſque nulle part du ſoufre. Si dans les environs de Champlite il y a des pierres qui en contiennent, la gangue qui l'enveloppe, le défend de l'action des agens qui pourroient le décompoſer; les alluvions continuelles des montagnes, peuvent avoir entraîné dans les grands valons une quantité conſidérable de mines de fer, dont une partie de la Province & du Comté de Bourgogne eſt converte, les avoir enfouies ſucceſſivement à des profondeurs plus ou moins grandes, & les ſubſtances ferrugineuſes mêlées, combinées avec du ſoufre, être paſſées à l'état pyriteux. La nature n'eſt jamais inactive dans

ſes grands atteliers ; & ſuivant la belle remarque du Pline François, le temps eſt un de ces grands agens, dont les effets ne peuvent pas être compris par l'intelligence bornée de l'homme. Mais il n'y a nulle part d'amas conſidérable de ſubſtances pyriteuſes ; mais celles qui par leur combinaiſon, ou faite, ou prochaine, ont pris ce caractere, ſont éparſes ſur un très-grand eſpace dans des terres végétales, calcaires, argilleuſes, mêlées à des comminutions quartzeuſes placées en différens points ſous des maſſes conſidérables de pierres calcaires, de ſchites, de granits. Les cavernes ſouterreines ſont très-rares. On ne trouve dans celles qui ſont connues, que des ſpats calcaires ; & de ces vérités de fait, on doit conclure que la qualité de notre terrein, ſi prodigieuſement différente de celle des ſols malheureux où brûlent les volcans, où la terre eſt ſi ſouvent agitée par de violentes ſecouſſes, ne doit pas nous faire craindre d'auſſi funeſtes révolutions.

Ces ſubſtances ſuſceptibles de l'efferveſcence volcanique, quelque peu abondantes, quelque éparſes qu'elles ſoient, peuvent cependant l'éprouver, peuvent cauſer des tremblemens de terre ; mais ſi elles étoient placées à peu de profondeur, le fluide électrique développé par le mouvement inteſtin de leur décompoſition, s'évaporeroit preſqu'au moment de ſon développement à travers la couche terreuſe peu épaiſſe. Pour que ce fluide puiſſe agiter ſenſiblement la terre, il faut que

les matieres d'où il émane, soient profondément enfouies. Il faut encore que les différentes couches qui les recouvrent, aient perdu considérablement de leur propriété conductrice, soient devenues idio-électriques, & de ces deux conditions absolument nécessaires résulte la difficulté de l'effervescence volcanique des substances qui s'en trouvent susceptibles dans nos Provinces; & la rareté des circonstances dans lesquelles les tremblemens de terre peuvent y avoir lieu.

Ces substances doivent être humectées, & l'eau pourra rarement parvenir jusqu'à elles. La couche terreuse qui les recouvre, doit être devenue idio-électrique, & la sécheresse excessive qui pourroit lui enlever sa qualité conductrice, est prodigieusement rare.

La pente énorme du terrein de nos Provinces jusqu'à la mer, facilite l'écoulement des eaux, s'oppose à ce qu'elles y soient souvent retenues assez long-temps sur sa surface pour y pénétrer à de très-grandes profondeurs; la sécheresse y est trop rarement portée à l'excès pour que la couche extérieure de la terre devienne souvent idio-électrique. Les tremblemens de terre doivent donc être extrêmement rares dans nos Provinces méditerranées, & ne peuvent jamais y être désastreux. Celui que nous venons d'essuyer, confirme cette æthiologie, & caractérise les inductions que nous croyons pouvoir en tirer.

Considérons les circonstances dans lesquelles il s'est fait sentir, & les effets qu'il a pro-

duits, & nous conviendrons que tout le favorisoit, qu'il auroit été plus considérable s'il eût pu l'être, & que ne l'ayant pas été, nous n'avons absolument rien à redouter, dans nos Provinces, de ces phénomenes, si terribles pour les pays qui avoisinent les mers.

Les trois premiers mois de cette année avoient donné près de sept pouces & demi d'eau, tandis qu'année commune, ces mêmes mois n'en donnent qu'un peu plus de cinq pouces (1). Le mois d'Avril a été sec, mais celui de Mai a été si pluvieux, que lui seul a fourni six pouces deux tiers de ligne d'eau, tandis qu'il n'en tombe ordinairement que deux pouces dans le même espace de temps. Ajoutons à ces remarques, que les neiges avoient été très-abondantes dans les montagnes; que les chaleurs prématurées du mois d'Avril en avoient accéléré la fonte; que l'écoulement de cette énorme quantité d'eau n'a pu se faire promptement, & qu'il y a eu en Mai & en Juin des inondations considérables & de longue durée.

L'eau long-temps arrêtée a dû nécessairement pénétrer la terre à de très-grandes profondeurs, a dû conséquemment humecter les couches des substances susceptibles de l'effervescence volcanique, & développer une très-grande quantité de matiere électrique. La sécheresse de la fin de Juin & des premiers

---

(1) Voy. le second Sémestre de nos nouveaux Mémoires, pag. 195.

jours de Juillet, s'est opposée à l'évaporation successive & tranquille de ce fluide; en diminuant excessivement la qualité conductrice de la croûte superficielle de la terre.

Si l'on pouvoit résister à la force des inductions que nous nous croyons en droit de tirer de tous ces faits, nous pourrions dire avec avantage.

Observez que les effets les plus sensibles du tremblement de terre se sont manifestés dans les environs des grandes rivieres, sur les bords de l'Ains, du Doubs & de la Saone, dans les bas fonds de ce bassin que nous avons décrit, où se rendent les eaux des montagnes qui le terminent, & où toutes ces eaux ont fait un très-long séjour; & vous conclurez avec nous, que tout se réunissoit pour déterminer la décomposition des couches pyriteuses, pour occasionner une production considérable de matiere électrique, pour la condenser dans la terre, & nécessiter une explosion de cette matiere, un tremblement de terre. Son foyer n'a pas été unique, il s'en est trouvé probablement dans chaque partie de ce bassin, où coulent les trois grandes rivieres que nous avons désignées. Si cette explosion n'a produit aucun bouleversement fâcheux, c'est que son énergie est toujours proportionnée à la quantité de substances effervescentes, & qu'elle est trop peu considérable dans nos Provinces pour que le mouvement intestin de ces substances puisse donner lieu à une explosion plus énergique.

On

On demandera peut-être pourquoi les différens foyers que nous ſuppoſons, ont fait trembler la terre au même inſtant? Pourquoi la ſecouſſe s'eſt fait ſentir à de très-grandes diſtances de ces foyers? Pourquoi ſa direction a paru être du NNE au SSO?

Nous croyons pouvoir répondre à la premiere queſtion, que l'uniformité de la durée du temps employé à préparer l'action des cauſes de ce phénomene, l'uniformité des circonſtances dans leſquelles l'exploſion s'eſt faite, a dû néceſſairement en rendre les effets ſimultanés.

Les détails théoriques dans leſquels nous ſommes entrés, doivent ſervir de réponſe à la ſeconde : l'exploſion d'un ſeul foyer a probablement déterminé celles des autres; la communication des conducteurs a probablement porté l'ébranlement à de très-grandes diſtances de ces foyers, & cette ſuppoſition nous paroît devoir être d'autant plus ſatiſfaiſante, qu'on a vu les ſecouſſes diminuer d'intenſité à proportion de l'éloignement des foyers indiqués, & s'étendre inſenſiblement au delà de la ligne dont nous avons circonſcrit l'eſpace, où le tremblement de terre s'eſt le plus vivement fait ſentir.

Quant à la direction des ſecouſſes, nous penſons que pour en rendre raiſon, il ſuffit de conſidérer que le baſſin où nous ſommes autoriſés à placer les foyers de ce tremble-

ment de terre, eſt ouvert dans la direction du NNE au SSO.

Il eſt donc certain que le phénomene du 6 Juillet n'eſt point une ſimple commotion électrique de l'athmoſphere, mais un vrai tremblement de terre.

Il n'eſt pas moins ſûr que cette agitation du ſol a été auſſi conſidérable qu'il eſt poſſible qu'elle le ſoit jamais; que la ſituation de nos Provinces, la qualité de leur ſol, nous mettent à l'abri des funeſtes révolutions dont les iſles & les pays voiſins de la mer ſont ſi ſouvent le théatre effrayant. Qu'ainſi redouter un ſort pareil à celui des infortunés habitans de ces contrées, c'eſt viſiblement ſe frapper d'une terreur panique. Si les motifs de ſe raſſurer, que nous venons de développer, ne nous rendoient pas la ſécurité qu'ils doivent inſpirer, l'hiſtoire devroit achever de diſſiper toutes nos craintes.

M. Guenaud de Montbeillard a donné (1) une liſte chronologique des tremblemens de terre dont l'hiſtoire a conſervé le ſouvenir. Elle commence à l'an 2312 avant l'ere chrétienne, & finit en l'année 1760 de cette ere. On y trouve la notice de pluſieurs milliers de phénomenes de cette eſpèce; & parmi ces notices il n'y en a que deux qui aient eu lieu dans notre Province; l'un en 1682, l'autre

(1) Collect. Acad. partie étrangere, tom. VI, p. 488 & ſuiv.

en 1755. Nous ignorons la cause du premier, mais le second parut être l'effet d'un foyer très-éloigné.

Nous pouvons y en ajouter un qu'on ne sentit que foiblement en 1780 dans cette ville, mais qui fut très-sensible dans nos montagnes au NO. Or, tous ces tremblemens n'ont pas occasionné le plus léger dérangement dans les édifices les plus ruineux.

Si nous rapprochons ces faits de tout ce que nous avons déjà exposé, quelle est la personne raisonnable qui ne dira pas avec nous : les tremblemens de terre doivent être très-rares dans nos Provinces; ils n'y ont jamais produit de désastre; on ne peut donc pas craindre qu'ils y en occasionnent dans la suite.

Cette opinion que nous desirons voir s'accréditer pour la tranquillité publique, est déjà très-anciennement établie. Paul Jove, qui écrivoit dans le commencement du seizieme siécle, conseilloit à ceux qui craignoient les tremblemens de terre, d'aller habiter les Gaules. Notre Province & les voisines en faisoient partie. L'opinion de cet Auteur ne pouvoit être née que de l'opinion générale, elle doit donc faire impression; & réunie à nos réflexions sur l'heureuse situation de nos contrées, elle doit rassurer nos concitoyens, & ne permettre à personne de redouter en ce pays-ci le sort des Messinois & des Calabrois.

# MEMOIRE
## SUR LE PESE-LIQUEUR

*Approprié à la cuite du vin de cannes, & la maniere de s'en servir.*

PAR M. DE MORVEAU.

J'EUS occasion, il y quelques années, d'introduire l'usage du pese-liqueur dans une rafinerie de sucre (1). Les avantages soutenus de cette méthode l'ont fait passer dans d'autres établissemens du même genre, & on a pensé, d'après cela, que cet instrument pourroit être également utile & commode pour juger le degré de cuisson du vezout, ou vin de cannes. Dès que cette idée m'a été communiquée, je me suis engagé bien volontiers à seconder, de tout mon pouvoir, ces vues d'émulation, & à faire exécuter, sous mes yeux, les instrumens destinés aux premiers essais. La chymie tire sa principale gloire des lumieres qu'elle porte dans les atteliers des arts. J'espere que le travail que j'ai fait

(1) Voy. opuscules phys. & chym. de M. Bergman, édit. franç. tom. 1, pag. 332.

à ce ſujet, pourra procurer quelqu'avantage aux eſtimables colons qui me l'ont demandé : pour qu'ils puiſſent en tirer tout le fruit que je me ſuis promis, je crois devoir expoſer, 1°. les motifs qui me l'ont fait entreprendre ; 2°. les principes que j'ai ſuivis pour la conſtruction de cet inſtrument ; 3°. la maniere d'en faire de tout ſemblables ; 4°. la maniere de s'en ſervir.

## §. Ier.

Lorſque j'appropriai le peſe-liqueur à une rafinerie, j'étois libre d'opérer dans la chaudiere même où l'on rafinoit ; je n'avois alors d'autre objet que de tracer ſur l'inſtrument le point où il ſe trouveroit enfoncé, au moment précis où le Maître Rafineur jugeroit, à ſa maniere ordinaire, que la cuite étoit au degré ; parce que ce moment ayant été une fois bien choiſi, & ce choix vérifié par le produit de la cuite, l'inſtrument auquel je l'avois confié ne pouvoit manquer de l'indiquer pour toutes les cuites ſucceſſives, même en l'abſence du Rafineur, & d'une maniere moins ſujette à varier que les épreuves de la goutte filant ſur l'ongle, puiſque celle-ci eſt ſujette à toutes les viciſſitudes de l'athmoſphere, telles que la peſanteur, la chaleur, la ſécherеſſe, l'agitation, &c. au lieu que la premiere avoit pour baſe le degré de concentration de la liqueur, qui conſtituoit lui-

même, par défaut ou par excès, la bonne ou la mauvaiſe cuite.

Je n'eus donc autre choſe à faire qu'à porter dans la chaudiere un peſe-liqueur que je pus leſter à volonté, pour qu'il ſe tînt perpendiculairement ſans tomber au fond, & néanmoins la boule enfoncée ſous la ſurface du liquide, & à attendre l'événement de la cuite; l'objet du propriétaire de la manufacture étoit rempli par ce ſimple tâtonnement.

Il n'en eſt pas de même par rapport au vin de cannes. Premierement, je ne ſuis pas à portée de ſuivre la même marche; en ſecond lieu, quand je le pourrois, j'aurois toujours l'ambition de donner cette fois au peſe-liqueur des ſucres, une graduation réguliere aſſujettie à des principes; telle, en un mot, que l'étalon perdu, on pût le retrouver ſans nouveaux tâtonnemens. Si les circonſtances m'euſſent décidé à travailler d'abord ſur ce plan, je n'aurois pas eu à regretter aujourd'hui de ne pouvoir me procurer un ſeul de ces inſtrumens ſur leſquels j'ai autrefois tracé la routine des Rafineurs; il n'en faut pas davantage pour en faire ſentir l'utilité : il eſt aiſé de concevoir enfin, que le peſe-liqueur pour les ſucres, une fois gradué méthodiquement, le fruit qu'on s'en promet ſera plus aſſuré, plus général & plus communicable. Je paſſe à l'expoſition des principes que j'ai ſuivis dans cette diviſion.

## §. II.

1°. L'aréometre ou pese-liqueur est un instrument que les Physiciens ont imaginé pour connoître, d'une maniere prompte & assez exacte, le poids des liquides, suivant la loi de l'équilibre; il s'y enfonce d'autant plus, qu'il est plus léger, d'autant moins qu'il est plus pesant; il ne s'y arrête que quand il a déplacé un volume dont le poids est égal au sien.

2°. L'eau pure pese moins qu'une eau chargée d'un sel quelconque, & sa pesanteur croît en proportion de ce qu'elle en tient plus en dissolution: le pese-liqueur suivra nécessairement cette progression; il s'enfoncera plus dans une dissolution peu chargée, moins dans une dissolution très-chargée; il peut donc servir à juger la concentration, qui n'est elle-même physiquement qu'une différence de pesanteur spécifique, c'est-à-dire, une différence de rapport entre le poids & le volume.

3°. La cuisson d'une liqueur, quelle qu'elle soit, n'a d'autre objet, ne peut produire d'autre effet, ni physiquement, ni chymiquement, que de favoriser la dissolution, de procurer, par l'action de la chaleur, une réaction plus forte des parties les unes sur les autres, d'obtenir des combinaisons, des mêlanges plus intimes, ou enfin, d'évaporer les parties volatiles pour rapprocher les parties les plus fixes. Or, dans tous ces cas, il y a changement de pesanteur spé-

cifique ; la liqueur qui reste, étant plus concentrée, pese davantage sous un égal volume : le pese-liqueur peut donc servir à déterminer le point de cuisson.

J'insiste sur ces notions préliminaires, parce qu'elles me serviront à lever un doute qui se présente tout naturellement, & qui m'a déjà été proposé; savoir, si la cuisson du vin de cannes peut être réglée par les mêmes principes & de la même maniere que la cuisson du sucre rafiné. On verra clairement dans la suite, que la méthode & l'instrument se prêtent très-bien à mettre la différence qui doit réellement exister entre les deux produits.

4°. Pour graduer réguliérement un pese-liqueur pour les sels, on en fait dissoudre des quantités proportionnelles, comme des centiemes, dans une quantité donnée d'eau pure, à une température déterminée; on y plonge à chaque fois l'instrument, & on marque sur la tige, au point où il s'arrête, le nombre des parties de sel qui le soutiennent à ce degré d'élévation; tellement que le n°. 1 indique que sur 100 parties de liqueur, il y a 99 parties d'eau & 1 de sel; le n°. 12, qu'il y a 88 parties d'eau & 12 de sel, & ainsi des autres degrés. Voilà la méthode ordinaire, & qui remplit parfaitement l'objet qu'on se propose.

J'ai d'abord cherché à l'approprier aux sucres, & l'expérience m'a fait voir que cela étoit impossible. En effet, quoique le sucre soit un sel, il differe, non-seulement des sels

proprement dits, mais même de plupart des ſels eſſentiels ( qui eſt ſa véritable claſſe ), par la proprieté de ſe diſſoudre à l'aide de la chaleur, par l'eau ſeule de ſa cryſtalliſation, c'eſt-à-dire, par celle qu'il retient lorſqu'il eſt ſous forme concrete & ſolide; d'où il réſulte, 1°. que le peſe-liqueur donne une différence à chaud & à froid, qui n'a nul rapport avec celle des autres diſſolutions. 2°. Qu'en l'appropriant à la cuite des ſucres, il faudroit donner à cet inſtrument environ deux pieds de hauteur de tige, ſans que ſa peſanteur excédât une demi-livre, pour commencer la graduation par l'unité, ce qui deviendroit impraticable.

La raiſon qui me faiſoit deſirer de ſuivre la méthode ordinaire, eſt que le peſe-liqueur ainſi gradué, auroit pu ſervir en même temps à eſtimer toute diſſolution de ſucre, quelque foible qu'elle pût être, & que, par ce moyen, on auroit pu l'appliquer à juger le vezout lui-même, au moment où il eſt exprimé de la canne, dont je ne connois point du tout le rapport de denſité, mais qui doit être, à ce que je préſume, comme tous les autres ſucs végétaux, plus ou moins riche en ſel, plus ou moins pauvre & aqueux dans les différentes récoltes, & ſuivant que les ſaiſons ont été plus ou moins favorables à la végétation; ce qu'il ſeroit probablement utile de connoître avant de travailler cette matiere, & pour en diriger l'opération. Au reſte, comme il ne s'agiroit ici que d'une ſimple comparaiſon,

elle peut se faire avec tout pese-liqueur qui se soutiendra dans ce fluide, & j'ai compris qu'il valoit mieux assurer l'usage de cet instrument pour l'objet principal, que de chercher à l'étendre.

5°. Après plusieurs essais faits par comparaison, tant sur le sucre brut que sur le sucre rafiné du commerce, dans des dissolutions plus ou moins chargées & poussées à différens degrés de cuite, j'ai reconnu qu'un pese-liqueur destiné à marquer le point de cuisson dans la chaudiere même, à un bouillon de 82 à 84 degrés de chaleur du thermometre de Réaumur, ne devoit pas s'y soutenir, à moins que le rapport du sel à l'eau ne fût à peu près de 75 à 25, c'est-à-dire, qu'il y eût 75 livres de sucre pour 25 livres d'eau de dissolution.

Delà j'ai conclu que le pese-liqueur des sucres devoit être gradué d'une maniere inverse des autres pese-liqueurs; que les nombres, pour plus de clarté, devoient indiquer les parties d'eau & non de sel; enfin, que le terme de zéro, ou de privation de toute eau de dissolution, comme extrême de cuisson, devoit être placé au bas de la tige, & tout près de la boule.

Cette premiere idée arrêtée, j'ai opéré avec le pese-liqueur destiné à servir d'étalon, tant sur le sucre brut & non terré, que sur le sucre rafiné du commerce : j'ai suivi les progrès de l'évaporation par l'ébullition, au moyen d'une chaudiere suspendue au fléau

d'une balance, qui m'indiquoit de moment en moment la quantité d'eau qui étoit volatilisée, & celle qui restoit encore. J'ai forcé la cuite à 87 degrés du thermometre, & jusqu'à faire partir toute l'eau de dissolution, non du sucre rafiné, on verra que cela ne seroit pas possible, mais du sucre brut qui en retient un peu plus; & quand la pesée de tout l'appareil m'indiqua ce terme, je marquai tout de suite le point de zéro sur l'étalon; j'observerai qu'il me fut annoncé, d'une maniere très-sensible, par l'odeur forte de caramel qui s'exhala en même temps, & qui ne me permit pas de douter que le sucre commençoit à perdre une partie de son eau de crystallisation, & que la chaleur agissant sur son huile, en opéroit la décomposition.

Pour avoir l'autre terme extrême du pese-liqueur, je préparai dans la même chaudiere portée par une balance, une dissolution dans laquelle cet instrument se précipitoit au fond par son poids, & je fis concentrer par l'ébullition, que je soutins entre 82 & 84 degrés du thermomètre, jusqu'à ce qu'il se relevât de lui-même, & portât le bout de sa tige quelques lignes au dessus de la surface de la liqueur : dès qu'il fut sorti, je ne continuai plus l'évaporation que pour arriver, le plus près possible, à un poids qui se rapportât à un nombre commode pour la division de l'échelle; alors j'arrêtai tout de suite l'ébullition, en enle-

vant la chaudiere de dessus le feu & la couvrant. La pesée m'ayant indiqué avec assez de précision l'eau restante, dans le rapport de 25 pour 75 de sucre, ce nombre de 25 fut marqué sur l'étalon à l'endroit où il se soutenoit au moment de la pesée.

On sait que les pese-liqueurs donnent des degrés différens, suivant la température, parce qu'elle change réellement le volume des liqueurs. J'avois dejà eu occasion de remarquer, dans quelques essais, que cette différence devoit être plus considérable dans la dissolution de sucre, que dans la dissolution d'aucun autre sel, sans doute par la facilité avec laquelle elle se gonfle & écume en bouillonnant; mais je ne fus pas moins surpris de la trouver aussi prodigieuse dans la liqueur dont je viens de parler, & qui m'avoit donné sur l'étalon le nombre 25 : aussi-tôt qu'elle fut parfaitement refroidie à la température (qui étoit, à la vérité, ce jour là à un demi-degré au dessus de zéro du thermometre), j'observai le pese-liqueur étalon que j'y avois laissé, je marquai le point auquel il s'étoit arrêté, & je trouvai qu'il répondoit exactement à $\frac{13}{25}$ de l'espace renfermé entre les deux extrêmes zéro & 25, c'est-à-dire, qu'il étoit remonté de 12 degrés.

Je crus devoir profiter de cette circonstance pour assurer ce point de division sur les six pese-liqueurs que j'avois à graduer, en les plongeant successivement dans cette liqueur froide, comme ils l'avoient été dans les li-

queurs qui avoient donné les termes de zéro & de 25.

Ainsi les pese-liqueurs gradués & divisés, suivant la méthode que je viens d'exposer, indiquent, par centiemes parties du tout, la quantité d'eau qui est actuellement dans une dissolution de sucre, à la chaleur de l'ébullition ou de 82 à 84 degrés du thermometre. Comme c'est l'eau & non le sucre qui diminue dans l'opération de la cuite, & que son succès dépend uniquement de la condition d'atteindre le juste point de cette diminution sans l'outre-passer; il m'a paru qu'en écrivant sur l'instrument les quantités progressives de cette diminution jusqu'à zero, ce seroit lui donner dans la forme la plus simple, la plus claire, la plus commode, toute l'expression dont il est susceptible.

La marche que j'ai suivie pour obtenir cette division, est sans doute embarrassante pour les appareils, longue par les tâtonnemens, & même difficile dans l'exécution; mais tout ce travail étoit indispensable pour connoître la nature particuliere des matieres, pour assurer le jeu de l'instrument dans les mêmes circonstances où il doit servir; les principes mêmes qui sont établis par ces expériences, indiquent un procédé plus facile, & qui suffira désormais pour construire de semblables pese-liqueurs sans avoir besoin d'étalon, & à supposer qu'il fût perdu.

## §. III.

### *Maniere de conſtruire les peſe-liqueurs comparables pour la cuite des ſucres.*

On prépare un inſtrument dans la forme des peſe-liqueurs ordinaires, ſeulement un peu plus gros, afin qu'on puiſſe lire plus commodément les diviſions, lorſqu'il flotte dans la chaudiere, environné de vapeurs; je donne à la groſſe boule, environ 30 lignes de diametre, 14 à la petite, 5 lignes de diametre à la tige; cette tige a de longueur entre 6 pouces $\frac{1}{2}$ & 7 pouces au deſſus de la grande boule, & il y a un morceau de tige pareille de 1 pouce de longueur entre les deux boules.

Ce peſe-liqueur doit être de métal pour réſiſter à la chaleur de l'ébullition, & aſſez ſolide pour ne pas ſe boſſeler trop facilement, ce qui en changeroit abſolument le rapport.

La tige doit être bien calibrée, on peut la faire traverſer la groſſe boule, c'eſt même une très-bonne pratique pour être ſûr qu'elle garde la ligne à plomb, ce qui eſt néceſſaire, & que l'on a peine à obtenir autrement des ouvriers.

Une autre condition tout auſſi eſſentielle, c'eſt que ce peſe-liqueur ait un rapport de peſanteur avec ſon volume, ſans quoi il ſeroit impoſſible de le graduer, ſur-tout s'il étoit trop lourd, parce qu'il ſe précipiteroit dans les liqueurs où il doit ſe ſoutenir. On peut lui donner juſqu'à 8 onces environ de

poids dans les dimenſions ci-deſſus indiquées, au moyen deſquelles il déplace un volume de liquide égal à 7 $\frac{1}{2}$ pouces cubiques, ou à peu près 5 onces d'eau; mais il vaut bien mieux que le poids de la matiere de l'inſtrument ſoit réellement plus foible d'une once ou même d'une once & demie, parce que cela donne la facilité de le charger, au point qu'on le deſire, avec de la cendrée de plomb que l'on introduit par le deſſus de la tige, & que ce poids ajouté forme dans la boule inférieure un leſt néceſſaire, qui maintient l'inſtrument dans la ſituation perpendiculaire.

L'inſtrument ainſi préparé, on fait diſſoudre à froid 75 parties, en poids, de ſucre rafiné du commerce, dans 25 parties d'eau de pluie, à la température de 10 degrés. Cette diſſolution ſe fait à froid, parce que la chaleur occaſionneroit une évaporation qui changeroit le rapport, & mettroit dans la néceſſité de recourir à l'appareil de la chaudiere-balance, aux tâtonnemens, aux calculs embarraſſans, dont j'ai parlé plus haut. Cette diſſolution ſe fait très-bien à l'aide du temps & d'un peu d'agitation dans une bouteille bouchée. On doit éviter de prendre du ſucre forcé à la cuite de rafinerie, & le bas des pains qui eſt communément plus ſerré & plus dur à fondre.

On préſente l'inſtrument dans cette liqueur, & s'il s'y ſoutient, en s'élevant ſeulement de 3 à 4 lignes au deſſus de la ſurface, étant chargé de la piece qui doit fermer le bout de

la tige, il eſt leſté au point convenable; on ſoude alors cette piece, on replonge le peſe-liqueur, & le point où il s'arrête, donne le premier terme de l'échelle de diviſion ou le 25ᵉ. degré.

Pour avoir le ſecond terme, on prépare, de la même maniere, une diſſolution de 88 parties, en poids, de même ſucre, dans 12 parties d'eau de pluie. On y plonge le peſe-liqueur, & le point où il s'arrête, donne ce ſecond terme ou le 12ᵉ. degré.

Il ne reſte donc plus qu'à diviſer, en 12 parties égales, l'eſpace intermédiaire entre ces deux termes; ces parties donneront la valeur du degré que l'on reportera en deſcendant le long de la tige juſqu'à zero; & ſi cette tige eſt par-tout de la même groſſeur, les degrés ſeront auſſi juſtes qu'on peut le deſirer.

Je fais écrire ces degrés à côté de la diviſion, ſeulement de 5 en 5 dans la partie ſupérieure, & d'unité en unité pour les cinq inférieurs juſqu'à zero, parce que c'eſt là que l'on ſera plus ſouvent dans le cas de les ſuivre & de les compter avec exactitude.

Si on craignoit que la différente qualité des ſucres rafinés pût jeter quelqu'incertitude ſur la graduation de ces peſe-liqueurs, & qu'on ne fût pas à portée de les étalonner ſur un autre, on pourroit y ſuppléer facilement par le peſe-liqueur des ſels de M. Baumé, dont les principes de diviſion ſont bien connus, & qui eſt aujourd'hui entre les mains de tout le monde.

monde. J'ai obſervé que ce peſe-liqueur des ſels marquoit 33 degrés dans la liqueur qui donne le 25e. des ſucres, & 37 dans la liqueur qui régle le ſecond terme de notre diviſion.

Cette obſervation fournit ici une nouvelle preuve bien frappante de ce que j'ai dit de l'abondance d'eau de cryſtalliſation dans le ſucre, & de la néceſſité de trouver un ſyſtême de graduation approprié à ſa nature; car il eſt évident qu'il s'en faut près de moitié qu'il n'augmente la denſité de l'eau qui le diſſout dans la même proportion que les autres ſels.

## §. IV.

### *De la maniere d'employer ce peſe-liqueur pour juger la cuite des ſucres.*

Il ne faut pas perdre de vue ce que j'ai précédemment établi.

1°. Que quel que ſoit l'effet de la cuiſſon des ſucres, cet effet eſt toujours néceſſairement dans une proportion qui correſpond exactement à la concentration de la liqueur par l'évaporation de l'eau.

2°. Que le peſe-liqueur indique d'une maniere conſtante & ſans erreur, les progrès de cette évaporation, par la hauteur à laquelle il s'éleve en ſortant du liquide, à meſure que ſa denſité augmente.

3°. Que les degrés du peſe-liqueur appro-

prié au ſucre, indiquent, par centiemes, l'eau qui exiſte dans une quantité quelconque de diſſolution; c'eſt-à-dire, que ſi le peſe-liqueur s'arrête, par exemple, à 15 degrés, on doit conclure que ſur 100 parties du liquide, il y en a 85 de ſucre & ſeulement 15 d'eau; que s'il s'arrête à 4 degrés, on conclura de même qu'il y a 96 parties de ſucre, & ſeulement 4 d'eau; & ainſi de tous les autres degrés.

Il ne reſte donc plus à préſent qu'à déterminer quel eſt le degré de ce peſe-liqueur que l'on doit prendre pour ſigne du meilleur point de cuiſſon; je me haſarderois de le fixer, ſi cela étoit néceſſaire, d'après les ſeuls eſſais que j'ai eu occaſion de faire, & les vues de théorie qu'ils m'ont fournies, & je ſuis perſuadé que je ne m'écarterois pas beaucoup de la vérité; cependant l'expérience peut le donner avec encore plus de certitude, il faut la laiſſer prononcer, & j'aime mieux me borner à la diriger : c'eſt ce que je ferai dans un inſtant, après avoir propoſé une diſtinction eſſentielle entre la premiere cuite du ſucre & la cuite du rafinage.

Cette diſtinction que j'ai annoncée dans la premiere partie de ce Mémoire, comme devant lever tous les doutes, que le même inſtrument pût ſervir à la cuite de la moſcouade comme du ſucre rafiné, eſt fondée ſur une expérience bien ſimple. Que l'on faſſe diſſoudre dans la même quantité d'eau un poids égal de ſucre brut & de ſucre rafiné, & qu'on y plonge le peſe-liqueur, il ne don-

nera pas le même degré, & la différence sera à peu près dans le rapport de 15 à 17, même en faisant état des impuretés que le sucre brut auroit pu contenir, & qui ne se seroient pas dissoutes. Il est donc certain que la premiere cuite doit laisser quelques parties d'eau de plus, & la derniere quelques parties de moins, ou, si l'on veut, que le premier bouillon doit retenir plus de parties moins denses que le sucre, qu'elles soient aqueuses ou d'autre nature. Or, puisque le pese-liqueur sert précisément à indiquer ces différentes proportions de densité, il doit donner, à des degrés différens, le juste point de l'une ou de l'autre cuite. Cette conclusion est absolument indépendante des questions de savoir si le vezout n'est au sortir de la canne, que du sucre crystallisable dissous dans l'eau, ou s'il faut en séparer quelques parties pour obtenir la crystallisation? s'il tient, ou non, un acide développé qu'il faille enchaîner? s'il y a quelque principe huileux que l'on soit obligé de porter à l'état de savon pour en débarrasser le sel essentiel? enfin, si ce que l'on nomme sirop y existe naturellement, ou s'il n'est que le produit de l'altération du sucre même, par le feu? Tous ces problêmes intéressent l'art, sans doute, & je me propose de m'en occuper pour son utilité; mais leur résolution exige un autre travail; j'aurai, à ce qu'il me semble, rendu celui-ci aussi complet qu'il est possible, en dirigeant l'observation qui doit fixer irrévocablement le point de cuisson du sucre brut.

La premiere fois que l'on voudra faire usage du pese-liqueur, on le plongera dans la derniere chaudiere appellée la *batterie*, & on conduira au surplus l'opération comme à l'ordinaire. Il pourra arriver que le pese-liqueur tombe au fond, sur-tout si on le place dès le commencement; mais on ne doit pas s'en inquiéter, il remontera de lui-même à mesure que la cuite avancera, & viendra flotter à la surface du bouillon. Le chef-ouvrier n'y fera pas attention, il poussera le feu, jettera la lessive, remuera, levera les écumes, prendra la cuite, fera, en un mot, tout ce qu'il a coutume de faire; mais au moment qu'il jugera la cuite à son point, on observera avec attention le degré d'enfoncement du pese-liqueur, c'est-à-dire, la division qui se trouvera répondre exactement à la surface de la liqueur, & on tiendra note du nombre de cette division.

Le bouillonnement continuel & violent pourra d'abord paroître un obstacle à ce que l'on saisisse ce point avec précision; mais on s'appercevra bientôt que l'instrument ne varie pas sensiblement, & qu'il ne fait que suivre le mouvement de la surface; on acquerra donc facilement, & en peu de temps, l'habitude de le juger, comme cela se pratique aujourd'hui en France, dans les chaudieres de rafinerie où cette circonstance est absolument la même.

On aura attention de mettre séparément le produit de la cuite qui aura servi à cette

épreuve, pour examiner le ſucre qu'elle donnera. Si la cuite avoit été mal jugée, que le ſucre fût brûlé, ou qu'il y reſtât trop de ſirop après le refroidiſſement, on conçoit que le nombre obſervé ſur le peſe-liqueur, ne ſeroit pas le point convenable ; il faudroit donc recommencer ce tâtonnement juſqu'à ce que l'on eût obſervé & noté l'élévation de l'inſtrument dans une chaudiere dont la cuite ſe trouvât auſſi parfaite qu'on peut le deſirer.

Quand on y ſera une fois parvenu, le peſe-liqueur ſera réglé pour toujours, il ſuffira de retenir le nombre de ſa diviſion qui ſe ſera trouvé correſpondre au niveau du bouillon où il étoit plongé, on ſera ſûr que toutes les cuites pouſſées & arrêtées au même point, ſeront auſſi parfaites. Suppoſons que ce nombre ſoit 3 ou même 3 $\frac{1}{2}$, car le $\frac{1}{2}$ degré ſera encore aſſez ſenſible & peut-être important; on dira *théoriquement* que la perfection de ce genre de cuite conſiſte à y laiſſer 3 $\frac{1}{2}$ centiémes d'eau ; on dira dans la pratique qu'il faut la continuer juſqu'à ce que le peſe-liqueur s'éleve à 3 $\frac{1}{2}$ degrés, & pas au-delà ; on aura l'avantage enfin de pouvoir conſtruire, même ſans étalon, des inſtrumens pareils, qui, mis à la main de l'ouvrier le plus novice, le rendront en un inſtant le rafineur le plus expert, en l'avertiſſant ſeulement que ſa cuite doit être à 3 $\frac{1}{2}$, ou tel autre nombre qui ſera trouvé par l'obſervation.

# MÉMOIRE

## *Sur un acide particulier (1) découvert dans le ver-à-soie, avec des observations sur l'origine, le siege de cet acide, la maniere de le préparer & de le conserver.*

PAR M. CHAUSSIER.

Le desir de connoître plus particulierement les effets de l'électricité, de la lumiere, de la chaleur & des gas sur les vers-à-soie, me détermina en 1781 à élever une certaine quantité de ces insectes précieux à notre luxe. Parvenus à leur dernier âge, plusieurs s'échapperent de l'attelier, sans qu'on s'en apperçût, gagnerent un cabinet voisin, y filerent paisiblement leur soie, se convertirent en chrysalides, se changerent en papillons. Quelque temps après leur évasion, parcourant

(1) Dans nos Cours publics de Chymie à l'Académie, j'ai traité de cet acide comme dissolvant, sous le nom d'acide *bombicin*, & M. de Morveau l'a compris dans la table d'affinités qu'il destine à la nouvelle encyclopédie.

mon cabinet, je fus fort étonné d'y voir plusieurs feuilles de papier bleu & des drapeaux de tournesol, tachés en rouge & altérés comme s'ils eussent été touchés par un acide qu'on y auroit lancé par jets, ou fait tomber goutte à goutte. Cet accident excita mon attention ; & voyant plusieurs papillons répandus dans mon cabinet, quelques-uns attachés encore aux feuilles de papier bleu, je soupçonnai que ces insectes contenoient une liqueur acide, nécessaire sans doute à quelque fonction, & qu'ils répandoient lors de leur métamorphose en papillons. Mon soupçon ne tarda pas à être changé en certitude; car ayant encore trouvé quelques chrysalides, je les enfermai dans des cornets de papier bleu, & dans le temps de leur métamorphose en papillons, j'observai les cornets mouillés & leur couleur altérée en rouge. Cet essai, si simple & si facile, prouvoit donc déjà clairement l'existence d'un acide libre & développé, mais il fallut se borner à ce premier apperçu. La saison étoit trop avancée pour trouver encore des chrysalides, & faire de nouvelles expériences.

Me proposant de revenir un jour sur cet objet qui me paroissoit intéressant, je parcourus ce que les Naturalistes ont écrit sur le ver-à-soie, mais je n'y trouvai point les éclaircissemens que je cherchois; seulement je vis que M. l'Abbé Boissier de Sauvages, à qui nous devons de fort bons mémoires sur l'éducation des vers-à-soie, avoit, en deux endroits de son ouvrage, parlé d'acide

dans ces insectes. 1°. à la page 12 de son premier mémoire, en indiquant les précautions nécessaires pour conserver & transporter la graine des vers-à-soie, il rapporte qu'on en avoit envoyé plusieurs fois à l'Isle de Bourbon, enfermée dans des boîtes de fer blanc, mais toujours sans succès : « lorsqu'elles arrivoient » à l'Isle de Bourbon, & qu'on ouvroit la » boîte, on étoit saisi d'une forte odeur d'*ai-* » *gre*, causée par une effervescence de la trans- » piration de la graine, qui avoit croupi tout » autour, & qui en annonçoit l'altération. »

2°. A la pag. 78 de son troisieme mémoire, en traitant de la maladie de ces insectes, que l'on nomme muscardine ; » il seroit difficile » (continue notre Auteur) d'en deviner la » cause; je sais seulement qu'ayant eu la cu- » riosité de goûter du bout de la langue, » l'humeur d'un muscardin que j'avois coupé » en deux, & qui commençoit à durcir, j'y » trouvai une *forte acidité ;* d'où je soupçon- » nerois que la température chaude & humide » pourroit faire développer dans le corps de » l'animal, cet acide qu'on n'y sent point dans « l'état de santé, lequel aigrit & coagule ses « humeurs. »

Ces observations de M. de Sauvages sont curieuses & intéressantes, mais elles ne démontrent pas l'existence d'un acide naturel à ces insectes ; il paroît au contraire, d'après les passages cités, que notre savant observateur regardoit toujours l'acide qu'il avoit apperçu dans les muscardins & dans la graine

entassée, comme un accident particulier, comme un état de maladie & d'altération étrangere à l'organisation de l'insecte, & certainement il avoit grande raison pour les cas dont il fait mention; mais en même temps nous devons ajouter, ce qui est bien différent des observations de M. de Sauvages, que dans tous les temps de la vie de l'insecte, il existe le principe prochain de l'acide; mais que dans l'état de chrysalide, cet acide est tout formé, libre, & déposé dans un réservoir particulier.

Pour faire mieux entendre ce que j'ai à dire sur l'origine, la nature & le réservoir de cet acide, j'exposerai en peu de mots la structure intérieure du ver-à-soie dans ses différens états, car ses organes se développent successivement d'une maniere bien admirable, suivant les différentes fonctions qu'il doit remplir. Je me bornerai à décrire les visceres de l'abdomen, parce qu'à la grosseur près, la tête n'éprouve aucun changement remarquable.

Lorsque l'insecte sort de l'œuf, il a tous les organes nécessaires pour respirer, chercher sa nourriture, la digérer. Sa peau est un sac musculo-membraneux, au milieu duquel on n'apperçoit encore qu'un estomac ou boyau aussi long que le corps de l'insecte. Il commence à la bouche par un tuyau étroit & fort court, qui s'élargit tout-à-coup, & conserve ensuite la même capacité jusqu'aux environs de l'anus. Là ce viscere se resserre &

forme deux poches continues ou cellules que l'on pourroit avec grande raiſon comparer au colon des grands animaux. Les parois de ce viſcere ſont formées par une membrane aſſez forte, garnie de fibres muſculeuſes, percée de petits pores qui verſent ſenſiblement une liqueur claire, legérement muqueuſe, propre ſans doute à délayer les alimens, & à en faciliter la digeſtion.

L'eſpace qui ſe trouve entre la peau & l'eſtomac, eſt rempli par un tiſſu ſpongieux, mol, flexible, formé d'une infinité de filets délicats, de petites véſicules qui communiquent enſemble, & ſont toujours pleines d'un ſuc lymphatique, dont la conſiſtance & la couleur varient ſuivant l'âge & la ſanté de l'inſecte. C'eſt dans ce tiſſu ſpongieux que ſont ramifiés trois genres de vaiſſeaux très-différens, & qui n'ont pas encore été ſuffiſamment diſtingués par les Anatomiſtes.

Les uns ſont les vaiſſeaux aériens; ils partent des dix-huit ſtigmates qui ſe trouvent ſymétriquement rangées ſur les côtés de l'inſecte. Ils ſe diſtribuent par petits filets dans le tiſſu ſpongieux & à la ſurface de l'eſtomac.

Les autres ſont les vaiſſeaux de la circulation; leur tronc eſt bien manifeſte, mais les branches ſont preſque imperceptibles. Dans l'animal vivant, on voit ce tronc former ſur le milieu du dos une ligne blanche, longitudinale, entrecoupée par des reſſerremens, & avoir un mouvement continuel de diaſtole & de ſiſtole. C'eſt de ce tronc, que Malpighi re-

gardoit comme une suite de petits cœurs, c'est de ce tronc vasculaire que partent plusieurs branches qui se ramifient dans le réseau celluleux intermédiaire.

Ces deux genres de vaisseaux, à la grosseur près, existent également dans tous les temps de la vie de l'insecte. Mais il en est d'un autre genre qui changent singuliérement avec l'âge, ce sont les vaisseaux gommeux ou soyeux, que l'on devroit nommer pour plus grande exactitude, conduits chyleux; ils naissent immédiatement de la partie inférieure de l'estomac, au dessus de ces poches ou cellules, dans lesquelles se déposent, s'amassent & se moulent les feces de la digestion. Ces conduits sont au nombre de deux; l'un à droite, l'autre à gauche; ils se portent parallelement & tout le long des côtés de l'estomac, gagnent la partie supérieure de ce viscere, là se replient sur eux-mêmes, descendent dans la même direction jusqu'à l'anus, se replient encore, puis remontent, & après avoir fait un quatrieme repli, viennent enfin se terminer par un filet plus délié qu'un cheveu, à un mamelon ouvert près de la machoire de l'insecte. D'après cette description exacte, on voit que ces conduits délicats & tortueux doivent être considérés comme les intestins grêles de l'insecte; en effet, ils s'ouvrent manifestement dans l'estomac, ils en sont la continuité, ils en reçoivent les sucs nourriciers, mais dépouillés de leurs feces; enfin, dans leur trajet, plongés dans le tissu cellulaire

commun, qui ſemble leur tenir lieu de méſentere, ils fourniſſent une infinité de petites branches qui ſe diſtribuent de tous les côtés, s'entrelacent avec les autres vaiſſeaux, & forment dans le tiſſu cellulaire une ſorte de réſeau que l'on apperçoit bien dans quelques maladies du ver, & par la macération dans l'eſprit-de-vin.

Telle eſt la ſtructure du ver dans ſon enfance, on n'y apperçoit qu'eſtomac & vaiſſeaux chyleux; mais à meſure que l'inſecte grandit, ſes organes ſe développent pour de nouvelles fonctions; il doit un jour former un cocon, filer de la ſoie, la nature en prépare peu à peu & de loin les matériaux; & ces conduits chyleux, ſi grêles dans les premiers temps, & d'un calibre égal dans toute leur étendue, ſont les réſervoirs deſtinés à cet objet important.

Il eſt certain que les ſucs que fournit continuellement la digeſtion,paſſent dans les conduits chyleux, en parcourent tous les replis, & ſans doute dans ce trajet ils ſont abſorbés par des vaiſſeaux très-fins, & portés ainſi dans toutes les parties du corps pour ſervir à ſon accroiſſement: mais quand l'inſecte approche de ce terme, alors ces ſucs nourriciers, moins abſorbés, reſtent néceſſairement en partie dans les conduits chyleux, s'y accumulent, & les dilatent peu à peu.

L'obſervation ne permet pas de douter que ce ne ſoit le méchaniſme employé par la nature. En effet, on voit que la dilatation com-

mence toujours à l'extrêmité la plus éloignée de l'estomac, c'est près de la bouche de l'insecte que l'on voit le canal s'élargir par l'accumulation des sucs. D'abord la dilatation est petite, mais chaque jour elle augmente par l'affluence des nouveaux sucs que fournit la digestion. Ce conduit qui n'étoit guere plus gros qu'un cheveu, forme bientôt un renflement conoïde de deux lignes de diametre, qui s'allonge & descend peu à peu; ce n'est plus un simple conduit, un vaisseau chyleux. Toute la portion supérieure qui tient à la tête de l'insecte, forme un réservoir oblong, plein d'un suc gommeux & brillant; la portion inférieure conserve encore son calibre primitif.

On sent bien que ces réservoirs ne peuvent pas se remplir sans distendre la peau de l'insecte, sans comprimer & applatir l'estomac; aussi quand ces réservoirs sont pleins, quand les sucs qui y sont contenus, ont acquis leur maturité & la perfection nécessaire, alors l'animal pressé par le besoin de les vuider, fuit la nourriture, cherche un abri pour filer sa soie, jette les premieres trames de son cocon, & continue l'ouvrage jusqu'à ce que les sucs gommeux soient épuisés. C'est à cette époque que se dépose, que s'accumule peu à peu la liqueur acide. Pour en bien sentir l'origine, arrêtons-nous encore à considérer les dernieres fonctions du ver-à-soie, & les nouveaux phénomenes qui s'operent dans son organisation.

La fabrique du cocon est pour l'insecte une opération importante. Tous ses organes y con-

courent, ſa peau ſe reſſerre, ſes anneaux ſe rapprochent, ſon corps ſe rapetiſſe, & la continuité de ces différens mouvemens agiſſant ſur les réſervoirs ſoyeux, en exprime les ſucs contenus, les amene à la filiere, les oblige de ſortir. Pendant ce temps l'eſtomac, applati d'abord par la compreſſion qu'exerçoient ſur ſes côtés les deux réſervoirs ſoyeux, ſe contracte auſſi par l'action des fibres qui lui ſont propres. Cette force contractile augmentant ſans ceſſe & agiſſant dans tous les ſens, diminue la capacité de ce viſcere, en expulſe les derniers excrémens. Bientôt l'extrêmité du boyau ſe détache de l'anus, ſe fronce, ſe rapetiſſe, remonte & ſe rapproche de ſon attache ſupérieure; alors l'eſtomac & les vaiſſeaux ſoyeux qui ſont vuides, ſe pelotonnent, & forment un petit ſac que l'on retrouve ſous la tête de la chryſalide & du papillon. Les vaiſſeaux aériens participent auſſi à ce changement; entraînés par la rétraction de l'eſtomac, ils en ſuivent les mouvemens, ils ſe réuniſſent & forment une petite veſſie qui ſe trouve à la partie ſupérieure du corps. Des dix-huit ſtigmates, il n'en reſte plus que deux qui ſont ſur le corſelet du papillon.

Par cette grande & prodigieuſe révolution qui s'opere en ſi peu de temps dans la forme, la ſituation & les uſages de l'eſtomac, des réſervoirs ſoyeux & des vaiſſeaux aériens, l'abdomen acquiert plus de capacité, & l'on voit alors ſe développer l'appareil de la génération. On en appercevoit déjà les premiers linéa-

mens dans le dernier âge du ver, mais ce n'étoit encore qu'une esquisse légere & informe. La nature semble ne travailler que successivement à la perfection des organes, & ne s'occuper à la fois que d'une seule fonction. Maintenant toute l'énergie vitale est dirigée vers les organes qui doivent conserver & propager l'espèce; aussi les voit-on changer de forme en peu de temps, & se présenter sous un nouvel aspect.

J'ai dit précédemment que l'espace qui se trouve entre la peau & l'estomac, est occupé par un tissu spongieux, délicat, dont les cellules sont remplies d'un suc lymphatique plus ou moins coloré, suivant l'âge de l'insecte.

C'est dans ce tissu commun à tous les visceres, que l'on trouve les organes de la génération. Situés près de l'anus, entre la peau du dos & l'estomac, ils sont disposés en deux petits paquets oblongs, l'un à droite, l'autre à gauche, & reçoivent manifestement quelques petits filets des conduits chyleux & des autres vaisseaux. Dans l'état de ver, cachés profondément sous la peau, ces organes n'ont aucune ouverture qui communique à l'extérieur; mais lorsque l'estomac se rapetisse, se contracte, se détache de l'anus, alors cette ouverture restante devient une issue pour les parties génitales, on les voit s'avancer au dehors, & occuper toute la cavité de l'abdomen.

Nous avons déjà fait observer que les organes de la génération sont plongés dans le

tiſſu ſpongieux, & l'on ſent bien qu'ils ne peuvent croître, ſe développer, ſans comprimer de tous côtés les cellules, ſans en applatir les mailles, ſans en rapprocher les filets, ſans en exprimer les ſucs; ainſi par ce méchaniſme, ſuite immédiate de la diſpoſition & de l'accroiſſement des organes, il ſe forme, dans la partie inférieure du corps près l'anus, une nouvelle capacité abdominale, un nouveau réſervoir membraneux qui contient les organes de la génération, & tous les ſucs lymphatiques qui, avant cette révolution, étoient diſſéminés dans les véſicules du tiſſu ſpongieux. Ce n'eſt point tout encore; ces ſucs éprouvent, dans ce nouveau réſervoir, un changement bien remarquable : ſoit effet du repos, ſoit action du principe vital, cette lymphe ſe ſépare en deux portions très-diſtinctes; l'une épaiſſe & gluante forme un enduit blanchâtre qui adhere légérement aux parois du réſervoir; l'autre plus claire, plus fluide, d'une couleur fortement ambrée, ſert en quelque ſorte de bain aux ovaires & aux organes de la génération.

Ainſi dans la chryſalide, dans le papillon naiſſant, nous trouvons deux réſervoirs nouveaux, deux liqueurs particulieres.

L'une, contenue dans le ſac formé par le rapetiſſement de l'eſtomac, eſt un reſte des ſucs gaſtriques; c'eſt un fluide muqueux, diaphane, ſans ſaveur, ſans acidité ſenſible, que le papillon exprime de ſa bouche pour amollir la ſoie, & faciliter ſa ſortie du cocon.

L'autre

L'autre se trouve près l'anus & est plus abondante, c'est le suc propre du ver-à-soie, c'est la lymphe qui, avant sa métamorphose en papillon, circuloit dans le tissu spongieux, en remplissoit les cellules; & qui maintenant réunie, ramassée dans un réservoir nouveau, est d'une couleur ambrée, d'une saveur particuliere, légérement muqueuse; enfin, c'est un acide libre qui sur le champ rougit les teintures bleues des végétaux, s'unit avec effervescence aux alkalis aérés, dissout certains métaux, qui traité au feu, & avec l'esprit de vin, suivant le procédé de M. Landriani, produit une sorte d'éther, se réduit en gas, enfin, qui a toutes les propriétés qui caractérisent les acides (1).

---

(1) Toutes les chenilles qui doivent se filer une coque, ont à peu près la même structure, éprouvent les mêmes révolutions, & présentent les mêmes phénomenes que le ver-à-soie. Dans toutes, les conduits chyleux se dilatent peu à peu, & forment un réservoir oblong qui se remplit d'un suc gommeux, plus ou moins atténué & coloré. Dans toutes, on voit l'appareil de la génération se développer après la formation du cocon, & pendant l'état de chrysalide; on voit ces organes logés dans un réservoir particulier, plein d'un suc lymphatique, dont la consistance & la couleur varient suivant l'espèce de l'insecte: le papillon nouvellement éclos ne tarde pas à évacuer ce suc, il le lance à différentes reprises, & quelquefois à des distances assez grandes. C'est à cette évacuation que l'on doit attribuer ces taches rouges, que pendant le cours de l'été on observe autour des habitations, & qui long-temps ont été regardées comme des pluies de sang. Le célèbre Peiresc en fit l'observation à Aix en 1608, & le premier il en donna

Après m'être assuré par des observations & des expériences réitérées de l'origine & du siege de cet acide, toujours libre, toujours le même dans la chrysalide & le papillon naissant, je cherchai les moyens de le recueillir, afin d'en connoître la nature & l'action sur les différentes bases.

J'avois d'abord imaginé de couper les chrysalides avec des ciseaux pour en séparer la partie postérieure du corps où est contenu l'acide. Mais le procédé étoit long, ennuyeux, & avoit encore l'inconvénient d'altérer l'acide; car il attaque promptement le fer, & j'en eus la preuve dans l'instant même; à peine avois-je coupé trente chrysalides, que mes ciseaux devinrent noirs, & mes doigts étoient teints comme s'ils eussent été plongés dans

---

l'explication de maniere à ne laisser aucun doute à ce sujet. (*Vie de Peiresc, par M. Requier*, pag. 113). M. Durande, en rappellant ces faits curieux, dans son discours pour l'ouverture du Cours de Botanique, en faisant sentir l'avantage de l'étude de la nature, présume avec beaucoup de vraisemblance, que c'est à une pareille cause que l'on doit attribuer ces gouttes de sang que Henri IV apperçut sur la table où il jouoit aux dés avec le Duc de Guise, on essuie, elles reparoissent encore : ce fait si simple fut alors regardé comme un prodige, & jeta l'épouvante dans le cœur du meilleur des Rois. Mais si on en eût recherché la cause plus attentivement, on auroit sans doute découvert qu'une ou deux chrysalides de la chenille épineuse, en se métamorphosant en papillons, avoient lancé à différentes fois la liqueur rouge qu'elles contiennent près l'anus.

l'encre, couleur qui persista plusieurs jours; enfin cet acide, ainsi que tous ceux que l'on retire des substances animales par la simple expression, n'auroit pu se conserver. Les parties muqueuses qu'il tient en dissolution, l'auroient bientôt fait passer à la putréfaction.

Pour prévenir cette altération spontanée, & obtenir facilement l'acide, je broyai dans un mortier de verre quinze onces de chrysalides saines & récemment tirées de leur cocon (1), elles fournirent par l'expression à travers un linge, neuf onces d'un suc épais, jaunâtre, & très-sensiblement acide. J'y ajoutai d'abord deux onces d'esprit-de-vin. Le mêlange s'échauffa un peu, bientôt il s'éclaircit; je le filtrai, & alors j'eus une liqueur claire, d'une belle couleur orangée, & ayant une odeur approchant de celle du ver-à-soie ou du mûrier. Dans cette liqueur ainsi filtrée, je versai peu à peu de nouvel esprit-de-vin; chaque fois il se formoit un précipité blanc, léger, qui n'étoit autre chose qu'une substance gommeuse. Je continuai l'addition de l'esprit-de-vin jusqu'à ce qu'il ne se fît plus de précipité, & il en fallut encore trois onces & demie.

J'avois conservé les différens dépôts qui étoient restés sur les filtres, ils pesoient une once & demie; il se ramassa à la surface de

(1) Les chrysalides fournissent également de l'acide, quoique les cocons aient été mis au four, ou exposés à a vapeur de l'eau bouillante, & aient souffert le filage.

ce marc, une huile d'une belle couleur orangée, ayant cette odeur propre au ver-à-ſoie; cette huile eſt inſoluble dans l'eſprit-de-vin, cependant elle le colore un peu; une partie de ce marc eſt de nature gommeuſe, & ſe diſſout dans l'eau; l'autre portion eſt une ſorte de gluten animal, intimement uni à une terre & à une huile graſſe.

Au lieu de broyer les chryſalides, on peut ſe contenter de les faire infuſer dans l'eſprit-de-vin. Après quelque temps l'acide s'unit à l'eſprit ardent, & l'on a une liqueur tranſparente d'une belle couleur orangée, qui ne tient aucune ſubſtance gommeuſe, & a tous les caractères acides. Tels ſont les procédés que j'ai ſuivi pour extraire l'acide des vers-à-ſoie, & c'eſt avec l'acide ainſi préparé, que j'ai fait différentes expériences dont je rendrai compte.

Aſſuré de l'exiſtence d'un acide libre dans la chryſalide, il me parut intéreſſant d'examiner s'il ſe trouveroit ainſi tout formé dans tous les temps de la vie de l'inſecte: mes recherches anatomiques m'avoient déjà appris que la lymphe étoit le véhicule de cet acide, cependant je n'oſois prononcer; car cette lymphe, quoiqu'eſſentielle à la vie de l'inſecte, n'eſt pas toujours la même; claire & limpide dans l'œuf & dans l'enfance du ver, elle ſe colore avec l'âge, acquiert plus de conſiſtance, & peut-être bien auſſi le caractere acide : d'un autre côté, les obſervations que j'ai rapportées d'après M. de Sauvages, ſemblent indiquer que l'acide eſt inné dans ces

inſectes, puiſque la graine entaſſée répand une *odeur d'aigre*, puiſque l'humeur des muſcardins a une *forte acidité*. Pour décider cette queſtion, je pris le parti de faire de nouvelles expériences ſur le ver-à-ſoie, depuis l'œuf juſqu'au papillon.

Voulant ſavoir ſi la tranſpiration de la graine entaſſée & échauffée, répand une odeur d'aigre, je mis dans un petit flacon un morceau de papier bleu & un gros de graine, le flacon fut bien bouché & expoſé à une chaleur douce; la tranſpiration de la graine ſe fit bientôt remarquer par quelques gouttelettes qui ſe ramaſſoient ſur les parois du flacon; le papier s'amollit, ſe décolora, mais ne fut point altéré en rouge, & au lieu d'une *odeur d'aigre*, on ētoit ſaiſi de l'odeur putride qui annonce l'altération de toutes les ſubſtances animales.

Les œufs écraſés ſur le papier bleu, ne donnent aucun ſigne d'acidité : j'en fis diſtiller une once dans une cornue de verre, à un feu de ſable, & j'obtins une eau limpide, muqueuſe, d'une ſaveur fade, une huile empireumatique, jaunâtre, ayant l'odeur de l'alkali volatil, mais je n'eus aucun ſigne d'acidité. Je me crus donc en droit de conclure que l'acide n'exiſtoit point dans les œufs, mais qu'il ſe formoit avec la vie.

L'expérience devenoit plus délicate ſur les vers, parce qu'alors ſi on trouvoit un acide, on pourroit encore, avec quelqu'apparence de raiſon, le regarder comme un produit

des digeſtions, & un reſte des feuilles dont l'inſecte ſe nourrit. Pour éviter toute erreur, il falloit examiner la lymphe ſans toucher aux organes de la digeſtion; ce que je fis aiſément en piquant légérement la peau avec la pointe d'une lancette; bientôt je vis ſortir par ces piquures ſuperficielles, le ſuc clair & muqueux renfermé dans les véſicules du tiſſu ſpongieux; je pus le goûter, je pus l'appliquer ſur le papier bleu, mais je n'y trouvai aucun ſigne d'acidité, & j'admettois volontiers l'opinion de M. de Sauvages, qui regarde l'acide obſervé dans les muſcardins, comme l'effet de la maladie.

Pour confirmer cette opinion, qui me paroiſſoit très-vraiſemblable, je fis diſtiller au laboratoire douze onces de vers-à-ſoie ſains & dans leur quatrieme âge; même réſultat que dans la diſtillation précédente, eau fade, muqueuſe, huile empireumatique, alkali volatil, mais nul ſigne d'acidité. Je me crus donc encore davantage autoriſé à conclure que l'acide, dans la chryſalide, ſe formoit uniquement pendant le travail de la ſoie & la métamorphoſe de l'inſecte; mais quel fût mon étonnement lorſque la diſtillation des chryſalides me donna exactement les mêmes réſultats! Cependant je ne pouvois douter de l'exiſtence d'un acide libre & tout formé: qu'étoit-il donc devenu? le feu, cet agent ſi énergique, l'auroit-il détruit? Non ſans doute; car dans la nature il n'y a point de deſtruction réelle. La forme d'un corps peut être changée par des agens méchani-

ques, ſes propriétés peuvent être altérées par des procédés chymiques, elles peuvent être maſquées par des combinaiſons nouvelles & plus intimes, mais enfin les molécules élémentaires reſtent. Il falloit donc que l'action du feu eût combiné l'acide de la chryſalide avec quelqu'autre ſubſtance ; ſûrement il n'avoit point été volatiliſé, il n'avoit point été réduit en gas ; on s'en ſeroit aiſément apperçu dans l'opération ; on auroit pu recueillir ces produits fugaces ; d'ailleurs des expériences que j'avois déjà faites avec l'acide extrait par l'eſprit-de-vin, m'avoient appris combien peu il étoit volatil : il falloit donc qu'il fût reſté dans le charbon, & je devois l'y retrouver, ſoit libre, ſoit combiné avec quelque ſubſtance. Ainſi je pris le parti d'examiner le réſidu de la diſtillation, & bientôt mes doutes furent éclaircis.

Ayant fait bouillir ce charbon dans de l'eau diſtillée, je filtrai, expoſai la liqueur à une chaleur douce, & j'obtins un ſel neutre formé par la combinaiſon de notre acide avec l'alkali volatil ; car ces deux principes ſalins exiſtent en même temps dans l'inſecte, ce qui ne doit pas plus étonner que de trouver après les fermentations ſpiritueuſes, le tartre, qui bien certainement eſt une combinaiſon de l'alkali fixe & de l'acide qui exiſtoient en même temps dans le végétal que l'on a ſoumis à la fermentation ; je n'ai pas aſſez examiné ce ſel neutre animal obtenu par la lixiviation du charbon des chryſalides, pour

en indiquer les propriétés, en déterminer la cryſtalliſation, mais c'en étoit bien aſſez pour me faire connoître l'exiſtence de l'acide. J'examinai de la même maniere le charbon de diſtillation des vers-à-ſoie, & j'y trouvai un même ſel, mais en moindre quantité. Ces remarques m'ont obligé de revenir ſur mes pas; & avant de conclure, comme je le faiſois d'abord, que l'acide exiſtoit ſeulement dans la chryſalide, j'ai fait de nouvelles expériences.

Je broyai avec quelques gouttes d'eau diſtillée, un gros de graine de vers-à-ſoie, j'y ajoutai aſſez d'eſprit-de-vin pour prévenir la putréfaction, & ayant laiſſé infuſer quelques heures, je trouvai la liqueur légérement colorée, & donnant des ſignes foibles, mais ſenſibles d'acidité (1). J'ai ſuivi ce procédé ſur des vers-à-ſoie de différens âges, & j'ai obtenu les mêmes réſultats. Ainſi je crois maintenant pouvoir conclure avec plus d'aſſurance, que le principe acide exiſte dans tous les temps de la vie de l'inſecte; mais d'une maniere différente: dans l'œuf & dans le ver, il eſt engagé, il eſt combiné avec une ſubſtance gommo-glutineuſe, on ne peut le reconnoître qu'en ſéparant, qu'en précipitant cette ſubſ-

(1) Ce procédé ſi ſimple peut être employé avec le plus grand ſuccès pour extraire l'acide des ſubſtances animales les moins compactes; ainſi on obtient l'acide des chairs, du ſang; il ne reſte plus qu'à le concentrer en faiſant évaporer très-lentement la partie ſpiritueuſe: je me ſuis ſervi de ce moyen pour recueillir l'acide des ſauterelles & de quelques autres inſectes.

tance qui maſque ſes propriétés; l'art le fait par l'infuſion dans l'eſprit-de-vin; la nature l'opere dans cette maladie qu'on nomme muſcardine : mais dans la chryſalide l'acide eſt conſtamment libre & développé; il eſt dépouillé de cette ſubſtance gommo-glutineuſe, il manifeſte ſur le champ ſes propriétés acides.

En parlant d'acide libre & développé, j'ai penſé qu'on ne prendroit pas ces expreſſions dans le ſens le plus ſtrict; car dans l'état de vie & de ſanté, jamais un acide n'eſt entiérement libre; ce principe toujours avide de combinaiſons, ſeroit un cauſtique puiſſant qui détruiroit l'organiſation; auſſi ne le trouvons-nous jamais pur, mais toujours il eſt délayé, il eſt combiné avec une ſubſtance gommeuſe, terreuſe; il eſt en partie neutraliſé par l'alkali volatil, & il forme une ſorte de ſavon acide, ou pour parler plus exactement, un ſel a trois parties, un vrai tartre animal. En effet, l'expérience la plus ſimple prouve que ces liqueurs acides que l'on trouve dans les animaux, ſont toujours compoſées d'un alkali volatil uni au phlogiſtique, mais ſurſâturé d'acide, & par cette raiſon, manifeſtant dès l'inſtant même leurs propriétés acides.

Tel eſt bien certainement l'acide que j'ai découvert dans les vers-à-ſoie, quoiqu'obtenu par la ſimple expreſſion, quoique dépouillé d'uneportion gommo-glutineuſe par l'addition de l'eſprit-de-vin, il eſt encore très-compoſé, il tient encore intimement à un principe mucoſo-huileux, qui peut-être en fait

partie conſtitutive ; enfin, il contient toujours le principe prochain de l'alkali volatil, qui en maſque, en affoiblit les propriétés, en fait par conſéquent un diſſolvant très-compoſé.

Cependant malgré cet état de compoſition, j'ai cru devoir eſſayer ſon action ſur différentes baſes ; cet eſſai m'a fourni pluſieurs remarques intéreſſantes, qui feront le ſujet d'un autre Mémoire.

# MÉMOIRE

## *Sur la pierre à* chaux maigre *de Brion en Bourgogne.*

## *Et ſur la maniere de reconnoître cette qualité dans les différentes eſpèces de pierres à chaux.*

PAR M. DE MORVEAU.

On appelle *chaux maigre*, celle qui a la propriété de prendre corps très-promptement, & de devenir, même dans l'eau, une maſſe dure & ſolide, ce qui l'a rend très-précieuſe pour un grand nombre d'ouvrages de maçonnerie, & principalement pour les eſpèces de maſſifs de mortiers que l'on nomme *bétons*.

Le nom de *chaux maigre* lui vient de ce qu'elle ne *foiſonne* pas autant que celle à laquelle on a donné par oppoſition le nom de

*chaux grasse*, qui profite en effet davantage, en ce qu'elle peut être mêlée à une plus grande quantité de sable, & fournir malgré cela un mortier moins seç & plus gras.

L'expérience seule avoit appris à distinguer jusqu'ici ces deux espèces de chaux. M. Quatremère Dijonval, dans un excellent Mémoire couronné par l'Académie de Rouen (1), avoit bien remarqué que ce n'étoit pas la pierre calcaire la plus pure qui donnoit la meilleure chaux; mais on ne connoissoit ni la vraie cause de cette propriété de la chaux maigre de durcir dans l'eau, ni les caracteres qui pouvoient faire distinguer l'espèce de pierre propre à donner cette chaux, lorsque le célèbre Bergman publia sa dissertation sur les mines de fer blanches (2), dans laquelle il fit mention de l'excellente qualité de la chaux que l'on préparoit avec la pierre de *Lena*, paroisse d'Upland en Suede.

Il résulte des expériences de M. Bergman, que cette qualité vient uniquement de la manganèse qui entre dans la composition de cette espèce de pierre, & que cette composition se décele facilement par la couleur noire qu'elle prend à la calcination.

J'ai fait depuis deux ans un grand nombre d'essais dans l'espérance de découvrir en cette

---

(1) Journal phys. tom. XVIII, pag. 335 & 419.
(2) Opusc. &c. tom. 2, dissertat. 19, §. 10, pag. 236 de la traduct. franç...

Province une pierre à chaux de cette nature. N'en ayant trouvé aucune qui soutint cette épreuve, j'ai cherché à me procurer, autant qu'il étoit possible, toutes les pierres à chaux qui étoient en réputation, pour diriger mon choix plus sûrement, d'après leurs caracteres extérieurs ou les résultats de leurs analyses; mais ce travail n'a servi qu'à me faire connoître, d'une part, que le plus grand nombre étoit mal-à-propos rangé dans cette classe; d'autre part, qu'il n'y avoit aucun fond à faire sur la ressemblance du grain, ni même de la couleur.

Enfin, ayant eu occasion de rassembler de nouveau divers échantillons qui m'avoient été envoyés de la Province par des amis qui étoient instruits de l'objet de mes recherches; & les ayant examinés avec plus de soin, dans la vue de leur assigner leur véritable rang dans les démonstrations des minéraux de Bourgogne, auxquelles l'Académie s'est engagée envers l'administration de donner à l'avenir quelques séances particulieres, j'ai eu la satisfaction de trouver ce que j'avois si long-temps desiré, je veux dire une pierre à chaux propre à donner la véritable chaux maigre.

Après avoir démontré cette pierre à la séance du cours de minéralogie du 27 Mars, & indiqué la carriere où elle se trouvoit, je pensai que l'objet étoit assez important pour décider les Commissaires du Cours de Chymie à y revenir lorsqu'il seroit question de l'action du feu, ou plutôt du principe calorifique sur-

les terres calcaires. Je vais rendre compte à l'Académie des expériences comparatives qui furent faites en conſéquence publiquement à la ſéance du 2 Avril.

*Expériences ſur ſix eſpèces de pierres à chaux, réputées pierres à chaux maigre.*

Toutes ces pierres furent miſes dans le fourneau à mouſle décrit dans le Journal phyſique (tom. VIII, pag. 117), élevées ſur des têts recouverts par des creuſets renverſés qui les défendoient du contact immédiat de la flamme, & diſpoſées de maniere à recevoir un coup de feu auſſi égal qu'il étoit poſſible.

*Le n°. 1.* étoit une portion de l'échantillon de *la pierre de Léna*, qui m'avoit été envoyée de Suede par M. Bergman, & qui devoit ſervir de piéce de comparaiſon (1).

Cette pierre eſt d'un gris mêlé de parties blanches tirant au verd; elle eſt très-dure, elle eſt recouverte, d'un côté, d'une couche aſſez épaiſſe de chaux brune de manganèſe qui ſe coupe facilement au couteau.

Après deux heures de calcination, cette pierre s'eſt trouvée par-tout d'un brun foncé

(1) Je m'étois propoſé de faire auſſi entrer dans ces eſſais, la pierre à chaux de Montlimart, qui eſt connue pour prendre ſur le champ une dureté qui ne permet pas de différer de la mêler avec le ſable, mais il ne m'a pas été poſſible de m'en procurer un échantillon.

& d'un brun tirant au noir velouté du côté couvert de chaux de manganèſe. Elle avoit perdu 2,548 de ſon poids, elle s'eſt fondue lentement, & cependant avec chaleur ſenſible, dans une quantité d'eau qui égaloit trois fois ce qu'elle avoit perdu à la calcination. C'eſt la proportion que je crois devoir ſuivre dans ces eſſais, parce qu'il faut chercher à établir le rapport de combinaiſon, non entre les poids de la matiere reſtante, qui peut être ſurchargée de corps hétérogènes, mais entre les poids de la ſubſtance qui a véritablement éprouvé l'effet de la calcination.

*Le n°.* 2 étoit la pierre à chaux *d'Ath en Tournaiſis*, ſi connue par la cendrée de Tournay.

Cette pierre eſt aſſez tendre, d'un noir foncé. Elle a pris à la calcination une couleur griſe tirant au blanc; elle a perdu 2,474 de ſon poids; elle s'eſt fondue très-promptement dans l'eau.

*Le n°.* 3 étoit la pierre à chaux de *Millery* en Savoie, employée comme pierre à chaux maigre dans tous les pays limitrophes.

Cette pierre eſt d'un gris très-noir, elle a le grain fin, ſec, aſſez dur; elle préſente des veines blanches de ſpat. Elle eſt devenue blanche à la calcination; elle a perdu 2,886 de ſon poids; elle s'eſt fondue très-promptement dans l'eau.

*Le n°.* 4 étoit la pierre de *Morex* dans le pays de Gex.

Cette pierre eſt d'un gris tirant au blanc, aſſez ſolide, préſentant accidentellement des débris de coquilles & corps marins. Elle a pris à la calcination une couleur brun clair, elle a perdu 2,583 ; elle s'eſt fondue promptement dans l'eau.

*Le n°. 5* étoit la pierre que l'on emploie communément *à Lyon* pour faire le béton.

Elle eſt d'un gris clair, plus tendre que celle de Morex, & plus chargée de parties de coquilles. Elle eſt devenue blanche à la calcination, elle a perdu 2,394 de ſon poids ; elle s'eſt fondue très-promptement.

Enfin, *le n°. 6* étoit la pierre à chaux de *Brion* en Bourgogne, à une lieue au ſud-oueſt d'Autun, qui m'avoit été envoyée par M. de Rigny, Procureur du Roi au Préſidial de cette Ville, comme donnant une chaux qui ſe durciſſoit promptement dans l'eau.

Cette pierre eſt d'un gris noir, d'un grain aſſez compact, très-dure, préſentant dans ſes fiſſures des couches minces de matieres friables brunes, & accidentellement un peu de ſpat blanc & des débris de coquilles. Elle a pris à la calcination une couleur d'un brun ſombre, elle a perdu 2,526 de ſon poids ; elle s'eſt fondue promptement dans l'eau, & avec une chaleur très-ſenſible.

§.

Le ſavant Profeſſeur d'Upſal, à qui nous devons la connoiſſance des véritables pro-

priétés de la manganèse, indique un autre procédé pour la découvrir & s'assurer de son existence dans les diverses compositions minérales, même les plus solides; il consiste à traiter ces substances avec le *nitre en fusion* dans un creuset; si les parois sont teintes de verd, c'est une preuve que le minéral tient de ce demi-métal, dont la chaux prend cette nuance toutes les fois qu'elle est poussée au feu avec des matieres alkalines, ainsi que le prouvent les expériences du caméléon minéral; ce qui vient probablement de l'abondance du principe calorifique dont elle est surchargée. Je n'ai pas cru devoir négliger un moyen aussi simple & en même temps aussi décisif.

J'ai pris en conséquence parties égales de chacune des pierres calcaires dont il a été ci-devant fait mention, je les ai mises séparément au fourneau de fusion dans des creusets de hesse, avec le double de leur poids de nitre, & je les ai tenues près d'une heure exposées à l'action du feu. J'ai trouvé après le refroidissement, au fond des creusets, des masses fondues imparfaitement, telles que celles qui résultent de l'union du nitre alkalisé avec les terres calcaires; seulement la pierre de Léna étoit un peu plus attaquée, ce qui venoit probablement de la terre quartzeuse qui y est mêlée quelquefois dans des proportions assez considérables : mais ce qu'il est le plus important d'observer, c'est que la teinte verte, soit à la surface du résidu,

sidu, soit sur les parois du creuset étoit très-forte dans le n°. 1er., que le cercle verd étoit encore très-sensible dans le n°. 6, & même la masse fouettée de verd en quelques endroits; que le n° c. 4 présentoit aussi quelques traces d'un cer le verd, mais plus foibles; enfin, que les trois autres n'ont pas verdi, la pierre de Millery présentoit un seul point verdâtre sur le côté, ce qui ne pouvoit être attribué qu'à une portion de nitre qui se trouvoit accidentellement moins mêlée, & qui, agissant sur le creuset, avoit produit une tache en cet endroit; ce qui arrive quelquefois avec le nitre seul, lorsqu'il est assez fluide pour pénétrer les vaisseaux, & y rapporter le peu de manganèse dont les cendres sont très-rarement dépourvues.

§.

Il étoit intéressant de confirmer encore ces résultats, en procédant par la *voie humide*. J'ai fait dissoudre un fragment de chacune de ces pierres dans l'eau-forte rectifiée à la maniere de Meyer, non phlogistiquée & étendue dans une suffisante quantité d'eau, pour que l'effervescence fût très-lente, & que le gas acide méphitique s'élevât seul. Les flacons ayant été pesés d'avance exactement, la diminution de poids indiquoit la quantité de ce principe volatil qui avoit été mis en liberté.

Le fragment de pierre de Léna s'étant trouvé chargé d'une quantité assez considé-

rable de terre quartzeuſe, ne put être diſſous complétement, cependant il y eut perte de poids de 0,733; la diſſolution étoit ſans couleur, & ayant ajouté de l'acide & un morceau de ſucre, la pouſſiere noire fut attaquée, l'addition du pruſſite de potaſſe ou alkali phlogiſtiqué, y occaſionna un précipité d'un bleu tendre, dont la couleur s'affoiblit encore ſur la fin, ce qui eſt un ſigne non équivoque de la préſence de la manganèſe (1).

La pierre *d'Ath* a perdu dans la diſſolution 1,993 de ſon poids; il s'en eſt ſéparé une pouſſiere noire qui n'a pas été ſenſiblement attaquée par l'acide nitreux phlogiſtiqué.

La pierre de *Morex* a donné une diſſolution jaunâtre avec perte de poids de 2,017; le réſidu digéré dans l'acide nitreux phlogiſtiqué, n'a été que foiblement précipité par le pruſſite de potaſſe.

La pierre de *Brion* a perdu pendant la diſſolution 2,109; il s'en eſt ſéparé une matiere noire pulvérulente, dont l'acide nitreux phlogiſtiqué s'eſt chargé au point de donner un précipité très-ſenſible par l'addition du pruſſite de potaſſe, & auſſi caractériſé que celui de la pierre de Léna.

## *CONCLUSION.*

Il réſulte de ces expériences, que des ſix eſpèces de pierres à chaux examinées, il n'y

(1) Voy. opuſc. de M. Bergman, tom. 2, p. 222.

en a réellement que trois qui méritent le nom de *pierre à chaux maigre*, & qui en aient la qualité.

La premiere eſt celle de *Léna en Suede*, qui non-ſeulement tient plus de manganèſe que les deux autres, mais qui a encore l'avantage d'être très-chargée de parties quartzeuſes, dont le mêlange intime diſpoſe ſa chaux à donner très-promptement un mortier très-ſolide.

La ſeconde eſt la pierre de *Brion en Bourgogne*, qui eſt encore très-caractériſée, & dont la chaux a ſoutenu toutes les épreuves de la meilleure chaux maigre, au point que la pâte qui en a été formée le jour de l'expérience de la calcination, s'eſt conſervée & ſe conſerve encore ſous l'eau ſans s'y mêler.

La troiſieme & la plus foible eſt celle de *Morex*.

Pour les trois autres, il eſt bien démontré qu'elles ne participent nullement des propriétés eſſentielles *aux pierres à chaux maigre*, & que la réputation dont elles jouiſſent à cet égard ne peut ſervir qu'à induire en erreur ceux qui voudroient les employer dans les conſtructions qui exigent cette qualité (1). Si

(1) Je ſuppoſe que les échantillons qui m'ont été remis, ſont bien de même nature que la totalité ou au moins la plus grande partie des pierres que l'on emploie comme pierre à chaux-maigre, car il eſt poſſible qu'il s'en trouve des deux eſpèces dans la même carriere, & peut être par bancs minces ou entremêlés qu'il ſe-

on réussit à faire avec la chaux de pierre *d'Ath*, un mortier qui résiste à l'eau, qui y acquiert avec le temps plus de dureté que les pierres auxquelles il sert de liaison, cela ne vient pas de la qualité particuliere de cette chaux, mais uniquement de la composition du cîment appellé *cendrée de Tournay*, dans laquelle on a soin de faire entrer plus de moitié de la cendre du charbon de terre qui a servi à cuire cette chaux, & qu'il faut travailler long-temps & à plusieurs jours d'intervalle, pour la porter à sa perfection (1). Cette pierre fournit une preuve bien sensible de ce que dit M. Bergman, que ce n'est pas le fer qui donne à la chaux cette propriété, car elle en tient beaucoup plus que les autres, & le prussite de potasse produit un très-beau bleu dans sa dissolution.

La pierre de *Brion* n'est vraisemblablement

---

roit difficile de séparer : or, dans ce cas, le mêlange pourra bien donner une chaux maigre, si l'on veut un peu plus lente à durcir, se délayant même d'abord en partie dans l'eau, mais formant dans la suite un béton solide. C'est ce que l'on a en effet observé dans plusieurs occasions, où l'on a fait usage de la pierre à béton de Lyon, mais comme on n'avoit jusqu'à présent aucun moyen de distinguer, sur-tout par les caracteres extérieurs, les morceaux qui donnoient cette qualité à la masse, il ne seroit pas étonnant que l'échantillon qui m'a été remis, se fût trouvé précisément de l'espèce qui ne contribue pour rien à cette propriété.

(1) Introduction au Journ. phys. tom, 1, pag. 370 de l'*in*-4°.

pas la seule pierre à chaux maigre qui existe en Bourgogne, & l'on en découvrira bientôt d'autres carrieres lorsqu'on saura à quels signes non équivoques on peut reconnoître cette espèce de pierre; c'est ce qui m'a engagé à donner avec plus de détails les procédés de mes expériences, comme pouvant servir à guider de nouvelles recherches dans le voisinage des grandes constructions dont l'administration de cette Province est actuellement occupée; mais en attendant elle pourra déjà se flatter de trouver chez elle une pierre à chaux maigre, bien plus sûre & d'une qualité très-supérieure à celle qui est employée sous cette dénomination dans les Provinces d'où elle pourroit la tirer.

---

# OBSERVATIONS

## *Sur un volcan trouvé en Bourgogne près de Couches & du hameau de Drevin.*

PAR M. L'ABBÉ SOULAVIE.

---

### §. I. *Géographie physique du volcan de Drevin.*

CE volcan se présente en forme d'une colline isolée : il s'éléve d'un sol presque en

plaine avec l'extérieur conique & la forme des volcans. Un œil obſervateur, accoutumé à reconnoître ces ſortes de montagnes, voit dans celle-ci l'enſemble d'une montagne formée par le feu. Le volcan de Drevin eſt au centre d'une infinité d'autres collines éloignées, plus élevées, & qui ſemblent s'étendre à l'entour d'une maniere orbiculaire; enſorte que s'il n'y a pas d'erreur d'optique, le volcan de Drevin eſt au centre d'un immenſe baſſin, dont ces montagnes circulaires & environnantes ſont les parois.

## §. II. *Formes particulieres du volcan.*

Tels ſont les rapports du volcan de Drevin avec les montagnes environnantes. Conſidéré en lui-même, il n'offre point de laves d'atterriſſement comme la plupart des volcans autrefois ſous-marins, dont les laves battues par les flots ſont quelquefois converties en ſablons; ni des laves boueuſes, comme celles de quelques volcans éteints de la France méridionale, où l'eau agitée par le feu paroît avoir fait des dépôts d'une autre ſorte; ni des laves ſpongieuſes comme dans preſque tous les volcans connus. On n'y trouve que du baſalte dont je vais donner bientôt la deſcription minéralogique & les formes. Le volcan de Drevin n'a point de cratere, mais ſeulement cette forme conique formée par l'éboulement des matieres projetées en l'air par les forces expulſives, & abandonnées à leur

propre poids, d'où résulte toujours une forme conique, quand les matieres ne sortent pas en forme de coulée. Or, le cône de Drevin s'éleve de ses racines par une pente peu inclinée à l'horizon; vers sa hauteur, le cône se subdivise en deux monticules peu élevés, & dont la hauteur est une demi-sphere assez réguliere. Voy. la figure.

Je crois que le cratere doit avoir été situé dans le lieu enfoncé, situé entre les deux monticules supérieurs; ce qui rend ce volcan, dans ses formes, très-analogue à celui de la grande Crémade près d'Agde, au bord de la mer, dont le cratere presque comblé, est encore visible, comme ici, entre deux monticules. Enfin, le volcan de Drevin est situé sur un sol calcaire, avec coquilles pétrifiées du côté du hameau; ce qui offre un phénomene remarquable, assez rare, les volcans se trouvant ordinairement sur l'ancienne terre granitique, & dans les puits schisteux dont le sol est une roche connue par ces termes, *schistus micaceus argillosus.* Nous avons cependant en Vivarais un plateau supérieur de montagne calcaire, qui n'est qu'un comble de cratere.

## §. III. *Nature des laves, minéraux dans les laves, état actuel de ces laves.*

Je n'ai trouvé à Drevin que la seule lave basaltique; le basalte *ferri coloris & duritie* de Pline, susceptible d'un beau poli, fusible vi-

trifiable, attirable à l'aimant, pesante & très-dure, point crystalline, point par couches, sans organisation dans sa cassure, & autres qualités décrites dans mon livre sur l'Histoire Naturelle des Provinces méridionales. Ces basaltes ne sont point ici prismatisés. Je n'ai reconnu que quelques faces polies qui peuvent avoir été les pans des prismes avant la révolution qui a dérangé l'ordre établi après les explosions, qui a fait perdre les situations primitives de ces laves, leurs angles incidens & la contiguité des surfaces. Ainsi ce volcan est semblable pour la nature & la forme de ses laves simplement basaltiques, à celui de *Craux* en Vivarais, qui est tout formé de blocs informes de basalte, d'une forme conique, mais sans cratere.

Cependant, semblables aux autres laves basaltiques, celles de Drevin renferment quelques aiguilles de schorl, rares & ténues, mais bien crystallisées & très-brillantes, ce qui acheve de caractériser cette lave. J'ai vu encore quelques noyaux de chrysolite, matiere vitrifiée par le volcan, mais sans crystallisation réguliere. Voilà à peu près ce que j'ai observé à Drevin. Il est curieux de trouver un volcan aussi avancé dans le continent, & dans une Province où, selon le témoignage de M. l'Abbé Fabarel, on n'en avoit pas soupçonné. Les observations qu'il reste à faire sur ce volcan, & que les Savans de Dijon ne manqueront pas de faire, ne peuvent que rendre l'histoire physique de cette Province, encore plus intéressante.

# NOUVELLES OBSERVATIONS

## *SUR le volcan de Drevin.*

### PAR MM. DE BRESSEY ET CHAMPY.

On n'avoit pas en effet ſoupçonné juſqu'ici qu'il eût exiſté de volcan dans le ſein de la Bourgogne ; une pareille découverte ſembloit réſervée à l'œil ſcrutateur d'un obſervateur auſſi exercé, que M. l'Abbé Soulavie, dans ce genre de recherches. L'Académie qui connoiſſoit ſes travaux, ſe l'étoit aggrégé, & bientôt il a juſtifié ſon admiſſion par cette preuve de ſon zèle, pour des objets qui pouvoient nous intéreſſer plus particuliérement.

L'époque de la découverte d'un volcan ſe trouve liée à celle d'un événement également ſingulier & rare en Bourgogne. C'eſt le Dimanche 6 de Juillet que M. l'Abbé Soulavie, à l'inſtant où il éprouvoit la commotion du tremblement de terre, étoit à la hauteur du volcan de Drevin. Il n'ignoroit pas que quoique l'éruption d'un volcan ait ceſſé, lorſque la mer s'en eſt éloignée, ſon feu ſubſiſte, & ſuffit, comme le dit M. le Comte de Buffon, pour produire de légeres ſecouſſes ; un tremblement de terre eſt proprement l'effet de la



réaction du feu. Ces idées, la sensation qu'il éprouve, les laves qu'il apperçoit sur son chemin, tout en ce moment l'invite à s'en écarter, pour constater un fait intéressant, qu'il s'est empressé d'annoncer par sa lettre à M. l'Abbé Fabarel, en date du 7 de Juillet.

L'Académie l'ayant jugé digne de son attention, a nommé MM. de Morveau, Champy & moi pour se transporter sur l'ancien volcan, l'examiner & en rapporter les échantillons de basalte & de laves, que M. l'Abbé Soulavie n'avoit pu lui procurer. Ce n'est que depuis la délibération du 10 de Juillet qu'il a envoyé le mémoire dont on vient de faire lecture, & auquel nous avons ensuite été chargés d'ajouter, en forme de notes, les observations qu'une excursion légere n'auroit pas permis à l'Auteur d'épuiser entiérement.

Que l'imagination s'allume à l'aspect d'un volcan brûlant, mais la description d'un volcan éteint n'est-elle pas nécessairement sans chaleur. Réduite d'ailleurs à la forme toujours froide des notes, il nous a paru convenable de nous asservir à l'ordre didactique d'un Mémoire qui n'étoit pas le nôtre, & nous ne pouvions mieux faire que d'employer les propres expressions de M. l'Abbé Soulavie.

## §. I. *Géographie physique du volcan de Drevin.*

Cette butte volcanique s'eleve sur un vaste plateau de la chaîne des montagnes qui sé-

parent les ſources des ruiſſeaux aboutiſſant à l'une & à l'autre mers : elle eſt un des points les plus élevés de cette chaîne diviſée en deux branches, au milieu deſquelles coule la riviere de Dheune. Ce point eſt éloigné, à vol d'oiſeau, de deux mille toiſes du Bourg de Couches, ſuivant la grande carte topographique de France, & d'un quart de lieue environ de la grande route de Couches à Montcenis.

## §. II. *Formes particulieres du volcan.*

Deux cônes, l'un obtus, l'autre très-aigu, forment le volcan de Drevin. Sur le ſommet du cône aigu, ſe trouve un vieux chêne qui s'apperçoit de pluſieurs lieues à la ronde; la forme réguliere de ce cône annonce de loin ce qu'il eſt; les forces projectives, dans une direction verticale, l'ont élevé, & les laves, en s'amoncelant autour du point central, ont déterminé cette forme conique & réguliere. *Ces ſortes de volcans*, dit M. l'Abbé Soulavie, *différent totalement de ceux dont les forces expulſives ont été obliques, leur cratere même ſe comble plus aiſément.* Auſſi n'apperçoit-on pas le moindre veſtige de cratere ſur le ſommet de ces deux monticules. Notre obſervateur préſume qu'il exiſtoit dans l'eſpace enfoncé qui ſe trouve entre eux.

Si l'on préfere à ces conjectures les principes de l'Auteur, *que la forme géométrique eſt établie par les forces expulſives qui rejettent ſans*

*cesse les laves enflammées, les obligent à se ranger autour de la bouche ignivome, où se forme ce qu'on appelle cratere;* ne sera-t-il pas permis d'adopter une opinion contraire à la sienne, & d'imaginer que chacun de ces cônes eût anciennement un cratere à son sommet? L'espace qui les sépare est de 180 pas, & le point le plus bas se trouve au tiers de cette distance, du côté du cône o btus.

L'assertion que le volcan de Drevin est situé sur un sol calcaire, peut n'être pas déplacée dans la bouche de quelqu'un, qu'une longue habitude d'observer les volcans met en état de prononcer hardiment. Nous avons en effet rapporté de cette montagne des pierres coquillieres, avec fragmens de coquilles, ainsi que des pierres quartzeuses; mais nous avons également trouvé des granits de plusieurs espèces, dont les échantillons sont rangés dans le cabinet près des pierres calcaires, comme sur la montagne. Cet amas confus de pierres de toute espèce, dont elle est jonchée, ne paroît pas formé des débris des montagnes voisines qui sont moins hautes, ainsi que nous l'avons déjà dit; l'on ne peut donc pas s'imaginer que l'eau les ait amenées sur nos pics. Ils sont au reste couverts d'une terre végétale bien cultivée & très-fertile. Leur état actuel n'est point favorable à des observations approfondies. Il faudroit les dépouiller de l'enveloppe qui les couvre aujourd'hui, déchirer, pour ainsi dire, les flancs d'une de ces montagnes, pour examiner sur

quelle couche repofent les laves & le bafalte, dont les fragmens épars percent à travers la terre végétale; pour obferver s'il y a plufieurs coulées de laves l'une fur l'autre, ce qui prouveroit plufieurs éruptions fucceffives; fi ces laves & ces bafaltes font pofés fur une bafe granitique, ou enfin fur une bafe calcaire, pour en conclure que le volcan n'eft pas fous-marin, ni par conféquent antérieur à la formation des roches coquillieres ou granitiques; mais avant d'avoir pu lire dans les entrailles de ce volcan, il paroît difficile d'affeoir un jugement certain fur des bafes inconnues.

La comparaifon des laves avec les roches diverfes qui les contiennent, eft, fuivant notre Auteur, le véritable art de vérifier les dates de la nature, mais nous manquons de ces objets de comparaifon. Des reftes de laves ifolées, femées fur des pics, fans cratere, fans coulées & fans courans, de pareils monumens n'offrent qu'un fait dans l'ordre chronologique, qui ne peut être déterminé par cette obfervation unique. On peut dire d'eux, voilà les reftes d'un volcan, parmi les fix époques fuivant lefquelles il claffe les productions volcaniques; la troifieme ne préfente que quelques pics bafaltiqués encore fur place. Tel eft notre volcan, qui, quoique nouveau pour nous, paroît cependant d'une grande décrépitude, & dont l'éruption peut remonter à ces temps éloignés où, comme le dit M. le Comte de Buffon, *une grande*

*maſſe d'eau choquée contre un grand volume de feu, pouvoit produire des mouvemens auſſi prodigieux*; cataſtrophe dont on a oublié depuis bien des ſiécles les ſymptômes effrayans, & dont on ne peut avoir d'idées faute de monumens.

Si l'on ne connoît aujourd'hui que quelques volcans en travail, & tous ſitués près des mers, le nombre de ceux qui ſont éteints, & que l'on a reconnus depuis trente ans dans l'intérieur des terres, eſt conſidérable. C'eſt à M. Guettard, puis à MM. Deſmareſts, Adanſon, Faujas, & à notre Auteur, qu'appartient la découverte de la plupart des volcans de la France; car avant eux, on ne connoiſſoit en Europe que le baſalte de la chauſſée des Géans, dans le Comté d'Antrim en Irlande. Leur opinion ſur la nature de cette pierre, fut regardée d'abord, ainſi que toutes les opinions nouvelles, comme une conjecture ſans fondement; les obſervations l'ont confirmées par la ſuite : il a été démontré, & il eſt hors de doute aujourd'hui, que le baſalte a été produit par un feu ſouterrein qui a brûlé par-tout où ſe trouve cette production volcanique. (Voy. lettres ſur l'Iſlande).

## §. III. *Nature des laves, minéraux dans ces laves, état actuel de ces laves.*

Dans le peu de temps qu'il a été permis à M. l'Abbé Soulavie d'employer à ſes recherches, il ne s'eſt offert à ſes yeux que des laves,

mais point de baſaltes en priſmes. Nous avons été plus heureux, & nous avons dépoſé dans le cabinet de l'Académie, un fragment de priſme baſaltique pentaëdre, dont quatre côtés ſont à peu près égaux; le 5e. eſt beaucoup moindre qu'aucun des quatre autres. Cette configuration du baſalte eſt-elle l'effet du refroidiſſement ou de la deſſiccation; car on ne ſoutient plus aujourd'hui le ſyſtême de la cryſtalliſation, c'eſt une diſcuſſion étrangere à notre objet; nous n'oſerions d'ailleurs prononcer entre les Savans célèbres que cette opinion diviſe, & qui ſoutiennent de part & d'autre leur opinion par des raiſons ſolides.

Mais ſans tirer même aucune induction de l'analogie qui pourroit réſulter de l'identité des parties conſtituantes du baſalte & de la lave, qui eſt très-certainement un produit du feu, il nous paroît convenable de rappeller l'analyſe qu'en a fait le célèbre Bergman. Il y entre, ſuivant lui, un peu plus de moitié de terre quartzeuſe, $\frac{1}{5}$ de terre argilleuſe, $\frac{1}{25}$ environ de terre calcaire, & $\frac{1}{5}$ de fer: auſſi nos produits volcaniques ſont-ils très-attirables à l'aimant, *ce qui démontre qu'ils ont été expoſés au feu, quand même on n'en auroit pas d'autre preuve.*

Indépendamment du baſalte, nous avons apporté différens échantillons de lave. MM. de la Condamine & Bergman ont claſſé les laves ſous trois eſpèces, *ſpongieuſe*, *compacte*

& *vitreuse* (1). Parmi celles que nous avons trouvées, l'une est lisse & compacte, parsemée de grains brillans, qu'on prendroit pour des parties métalliques ou micacées, mais qui malgré le tissu serré de la lave, ne peuvent être que du schorl, ainsi que l'a dit M. l'Abbé Soulavie. M. de Morveau s'en est assuré par quelques expériences. Le mica n'auroit point fondu, le schorl fond très-aisément; l'autre est compacte, sans grains brillans; la troisieme est plus grossiere, raboteuse, terne dans l'intérieur, recouverte d'une multitude de petits creux assez semblables à ceux de la petite vérole (2), inégale & comme poreuse, sans cependant être spongieuse, ni légere, comme les pierres ponces ou les scories, ce qui prouve qu'elle n'a jamais été entiérement fondue, mais qu'elle a été seulement rendue presque fluide; quelques morceaux renferment des noyaux de spat calcaire, d'autres du quartz. Toutes ces laves sont de couleur de fer; toutes sont pesantes & d'une telle

---

(1) M. Faujas de St.-Fond, qui a plus particuliérement étudié ces matieres, vient de donner dans sa Minéralogie des volcans, tous les détails & les instructions que les Physiciens & les Naturalistes pouvoient desirer.

(2) Cette lave pourroit être celle de l'espèce seconde que M. Faujas de St.-Fond classe parmi les basaltes irréguliers & laves compactes; les deux autres pourroient être rapportées à l'espèce premiere. *Min. des volcans*, pag. 50 & 51.

dureté,

dureté, qu'elle a rebuté ceux qui ont voulu l'employer ſur les chemins ; toutes contiennent des noyaux de chryſolite, mais aucune ne fait feu au briquet; toutes ſont attirables à l'aimant; enfin elles ſont fuſibles. Tel eſt le caractere du baſalte & de la lave, qu'à un léger degré de feu ils ſe fondent en une ſcorie noire, légere & ſolide ; M. de Morveau en a fondu avec la plus grande facilité, & M. Champy en a fait faire une bouteille dans leur verrerie de Saint-Brain, où ils ſe propoſent de l'employer. Un plus grand nombre d'expériences ſeroit inutile pour démontrer que ces pierres portent l'empreinte d'un feu deſtructeur. Le baſalte & la lave, dont nous avons meſuré des maſſes ſaillantes de plus de trente-ſix pieds cubes, & peut-être encore profondément enracinées, n'ont pas été amenés ſur ces pics ſupérieurs par les eaux, mais celles-ci ont entraîné, dans la plaine ſur un cercle, dont le diametre a plus d'une demi-lieue, les débris épars du volcan de Drevin.

Les Commiſſaires de l'Académie, pour répondre à ſes vues, ſe propoſent de pourſuivre des recherches qu'un premier voyage ne permettoit guere que d'effleurer, & d'y employer tous les moyens néceſſaires dont ils étoient alors privés.

# MÉMOIRE

## *SUR la maniere de perfectionner les aréometres.*

### PAR M. GATTEY.

UN corps ſolide plongé dans une liqueur, s'y enfonce juſqu'à ce qu'il ait déplacé une quantité de cette liqueur égale à ſon poids.

Si l'on pouvoit facilement meſurer la quantité du fluide qui eſt déplacé, on auroit donc un moyen ſûr de connoître la peſanteur ſpécifique des liqueurs, puiſqu'en plongeant le même corps dans différens fluides, on concluroit avec raiſon que ceux-là ſont les plus peſans, dont le même corps, lorſqu'il y eſt plongé, déplace une plus petite quantité, & que ceux-là au contraire le ſont le moins, dont il déplace une quantité plus grande. Mais un moyen plus facile à pratiquer, & non moins ſûr, eſt indiqué par le même principe.

Si le ſolide plongé dans une liqueur, ne s'y enfonce que juſqu'à ce qu'il ait déplacé une quantité égale à ſon poids, il s'enſuit qu'il s'enfoncera moins dans les plus peſantes, qu'il s'enfoncera davantage dans celles qui le ſont le moins, & que l'enfonce-

ment étant toujours proportionné à la quantité du fluide déplacé, le sera par conséquent à la pesanteur spécifique de ce fluide. Il est donc certain que pour connoître cette pesanteur, il ne s'agit que de mesurer les différens degrés de l'enfoncement du même solide dans les diverses liqueurs.

C'est pour y parvenir qu'on a imaginé l'instrument qu'on nomma en conséquence *aréometre* ou *pese-liqueur*, parce qu'en effet il est destiné à indiquer la pesanteur spécifique des liqueurs dans lesquelles il seroit plongé.

Mais le point difficile étoit de construire cet instrument sur des principes tellement invariables, que l'on pût toujours s'en procurer de semblables, & en comparer les effets. Les efforts des Physiciens à cet égard n'ont pas eu tout le succès desiré ; sans doute parce qu'ils ont plutôt cherché à déterminer, par cet instrument, la qualité des diverses liqueurs, qu'à se procurer le moyen de connoître les véritables rapports de leur pesanteur spécifique.

Il faut pourtant rendre justice aux travaux des Savans qui se sont occupés de cet objet, & particuliérement à ceux de ce célèbre Chymiste (M. Beaumé), entre les mains duquel l'aréometre a acquis le degré d'exactitude dont il jouit aujourd'hui, & qui le rend d'une si grande utilité pour le commerce, pour les arts & pour la chymie, que l'on s'apperçoit à peine dans l'usage du degré de perfection qui lui manque.

Mais ce défaut de perfection, quelque léger qu'il soit, en est un grand aux yeux du Physicien; il s'agissoit de le faire disparaître, c'est ce que j'ai entrepris, & à quoi je pense avoir réussi en imaginant une méthode de graduer l'aréometre, telle que l'on pourra facilement en faire de comparables qui indiqueront à la fois, & la qualité des liqueurs dans lesquelles on les plongera, & les rapports de la pesanteur spécifique de ces liqueurs, sans qu'il soit besoin de recourir, comme on l'a fait jusqu'ici, à des calculs difficiles & incertains comme les expériences qui leur servent de base.

J'ai été engagé à faire les recherches qui m'ont conduit à cette invention par la lecture d'un article du livre intitulé, *Description d'un Cabinet de Physique, par M. Sigaud de la Fond*, dans lequel ce célèbre démonstrateur, après avoir donné la description de divers aréometres, & fait connoître en quoi ils péchent, s'exprime ainsi: « Nous ne craignons pas d'assurer qu'il n'existe encore aucun aréometre » qui réponde exactement à toute l'étendue » de ce problême : *Déterminer par la seule immersion d'un instrument, sans aucune opération subséquente, la pesanteur absolue d'un volume donné de liquide, & conséquemment la pesanteur relative des différens liquides dans lesquels cet instrument seroit successivement plongé.* Toute » difficile, ajoute-t-il, que paroisse la solution de ce problême, nous ne la regardons » pas comme impossible. »

Je me perſuadai facilement avec l'Auteur, que la ſolution du problême propoſé n'étoit pas impoſſible, & quoiqu'avant cette époque je ne me fuſſe jamais occupé des aréometres, j'eus la ſatisfaction de n'être pas long-temps à la chercher.

Je ſuis parti des principes qui ont été expoſés en commençant. Un corps ſolide, ai-je dit, s'enfonce dans une liqueur juſqu'à ce qu'il en ait déplacé une quantité égale à ſon poids: donc ſi je diminue ſon poids d'une quantité déterminée, par exemple de la moitié, laiſſant ſubſiſter le même volume, il ne déplacera plus, lors de l'immerſion, que la moitié de la quantité de liquide qu'il avoit déplacée d'abord, & par la même raiſon il ne s'enfoncera plus que d'une quantité qui ſera auſſi de la moitié moindre que la premiere.

Si ce même corps tranſporté en cet état dans un autre liquide, s'y enfonce de nouveau d'une quantité égale à celle dont il s'étoit enfoncé dans la premiere liqueur, je dirai que cette ſeconde liqueur eſt du double moins peſante que la premiere; que ſa peſanteur ſpécifique eſt à la peſanteur ſpécifique de l'autre, comme un eſt à deux.

Si j'ôte encore la moitié de ce qui reſte du poids du corps, laiſſant toujours ſon volume le même; c'eſt-à-dire, ſi je le réduis au $\frac{1}{4}$ de ce qu'il étoit d'abord, le corps ne s'enfoncera plus que d'un $\frac{1}{4}$ dans la premiere liqueur, & d'un demi dans la ſeconde. Si ce corps plongé alors dans une nouvelle liqueur,

s'y enfonce d'une quantité égale à la premiere, je dirai que cette liqueur est quatre fois moins pesante que la premiere, & deux fois moins que la seconde; qu'elle est pour sa pesanteur spécifique à la premiere, comme un est à quatre, & à la seconde comme un est à deux.

En sous-divisant ainsi le poids d'un même corps en un nombre de parties suffisant, & en marquant sur la surface les points jusques auxquels il se sera élevé hors de la liqueur après chaque division ou soustraction de son poids, je n'aurai donc plus qu'à le plonger dans les diverses liqueurs pour connoître leur pesanteur spécifique qui se trouvera indiquée par le degré ou la division à laquelle répondra la surface de chaque liqueur.

Comme c'est sur ce raisonnement qu'est fondée la méthode dont il s'agit, il importe de le bien saisir pour concevoir comment j'en ai fait l'application à la graduation de l'aréometre.

La forme ordinaire de cet instrument m'aïant paru la plus commode, je compris qu'il auroit tous les avantages que je desirois qu'il réunît, si je parvenois à diviser sa tige en parties proportionnelles à son poids, de maniere que chaque degré pût être considéré comme représentant une partie connue du poids total de l'instrument.

Pour cela j'imaginai que si j'avois un aréometre dont la tige fût assez longue pour porter toutes les divisions depuis la liqueur la plus légere jusqu'à la plus pesante, je n'aurois

qu'à le charger de mercure juſqu'à ce qu'étant plongé dans l'eau diſtillée, il s'y tînt en équilibre à une très-petite diſtance de ſon extrêmité ſupérieure, le peſer alors exactement, diviſer le poids qu'il auroit donné en un nombre déterminé de parties, par exemple en 100, ôter enſuite ſucceſſivement des portions du mercure contenu dans le tube, égales à une quantité égale de parties du poids total de l'inſtrument, & marquer ſur la tige les points où la ſurface de l'eau la couperoit après chaque retranchement.

Cela fait, il n'auroit plus été beſoin que de rétablir une partie du poids retranché, juſqu'à ce que l'inſtrument ſe fût tenu en équilibre dans l'eau au quart environ de la diviſion de la tige en deſcendant, ce degré étant à peu près la place que tient l'eau diſtillée dans l'ordre des liqueurs pour la peſanteur ſpécifique; marquant enſuite zero à ce point & la ſuite naturelle des nombres 1, 2, 3, 4, tant en montant qu'en deſcendant; vérifier enfin la peſanteur ſpécifique des liqueurs que l'on eſtime les plus pures pour en déterminer une fois pour toutes le degré.

Si cette maniere de procéder étoit bonne dans la théorie, il n'en étoit pas de même dans la pratique, & je voyois de grands obſtacles à l'exécution.

D'abord il eſt très-difficile de conſtruire des tubes d'aréometres dont la tige ſoit aſſez longue pour porter toutes les diviſions néceſſaires, à moins de les rendre extrêmement

embarrassans, ou d'en faire la tige d'un diametre considérable, ce qui diminueroit beaucoup leur sensibilité (1), puisqu'alors les degrés étant très-rapprochés ne pourroient pas facilement recevoir des sous-divisions ; & quoiqu'il ne s'agisse ici que de faire un étalon, un instrument par conséquent qui ne seroit pas d'un service continuel, on conçoit cependant que ces inconvéniens en eussent rendu l'usage trop difficile.

En second lieu, c'étoit une opération, je ne dirai pas impossible, mais on ne peut pas plus délicate & difficile à faire exactement, que de retrancher ainsi ou d'ajouter successivement le mercure de l'aréometre par parties égales à celles que l'on auroit trouvées par la division du poids total de l'instrument.

Il falloit donc trouver le moyen de substituer plusieurs aréometres à un seul, & inventer une maniere de retrancher ou d'ajouter les parties du poids, plus simple & plus commode. J'y suis parvenu sans beaucoup de peines ; & voici enfin comment j'estime que l'on pourra procéder à la construction d'un aréometre comparable.

L'eau distillée étant la liqueur que l'on peut le plus facilement se procurer d'une même

---

(1) On pourroit cependant faire une graduation dont les divisions seroient assez sensibles, il ne s'agiroit que de la tracer sur une ligne spirale.

qualité dans tous les temps & dans tous les lieux, on en remplira un vase A, *fig. 1*, assez profond pour que l'on puisse y plonger, de toute leur hauteur, les tubes dont on voudra faire des aréometres.

On aura plusieurs tubes d'aréometres les mieux soufflés que l'on pourra, & dont les tiges bien égales auront une grosseur proportionnée à la sensibilité que l'on voudra donner aux degrés. On aura soin d'y insérer les papiers destinés à recevoir les graduations.

On disposera une balance ordinaire, bien juste & bien mobile, de maniere que l'on puisse la faire monter ou descendre à volonté, & par un mouvement libre & facile, comme par une vis, ou simplement par le moyen d'un cordon qui, passant sur une poulie attachée au plafond, seroit fixé à une clef, comme l'indique la figure 2.

Sous un des bassins de la balance sera un crochet C destiné à suspendre l'aréometre.

On aura aussi une balance que je nomme balance à diviser, pareille à celle que représente la figure 3, & dont je donnerai tout à l'heure la description.

Enfin, on se munira de quelques morceaux de plomb en lames, & de fil de laiton de différentes grosseurs.

Toutes choses ainsi disposées, la température du lieu étant de dix degrés au dessus de la glace, on procédera de la maniere suivante.

On prendra le tube qui, par sa forme,

paroîtra le plus propre à peſer les liqueurs légeres; on le ſurchargera de mercure juſqu'à ce qu'étant plongé dans l'eau diſtillée, il s'y tienne en équilibre à une très-petite diſtance de ſon extrêmité ſupérieure; on marquera ce premier point, on prendra le tube, on l'eſſuiera, & on le peſera bien exactement avec un morceau de plomb.

Le poids étant trouvé, on le diviſera en cent parties, de la maniere que j'indiquerai par la ſuite, au moyen de la balance à diviſer.

On ſuſpendra enſuite l'inſtrument au crochet C de la balance, & on le plongera de nouveau dans l'eau. On fera monter ou deſcendre la balance, juſqu'à ce que l'aiguille indique qu'elle eſt parfaitement en équilibre, & que l'inſtrument ſoit plongé dans l'eau juſqu'à la marque que l'on a déjà tracée.

Alors on mettra dans le baſſin oppoſé B, une des parties du poids diviſé, c'eſt-à-dire, un centieme.

L'équilibre étant rompu par cette addition de poids dans le baſſin B, ce baſſin s'abaiſſera, le baſſin oppoſé A s'élevera, & en s'élevant, il fera ſortir le tube de l'eau.

Auſſi-tôt on fera monter la balance pour la remettre en équilibre, après quoi l'on marquera le point juſqu'auquel le tube ſe ſera élevé au deſſus de l'eau.

On répétera cette opération juſqu'à ce que l'on ait marqué ſur la tige de l'aréometre toutes les diviſions qu'elle peut contenir. Je ſuppoſe

qu'elle n'en puisse contenir que 25 ; nous avons dit que cet aréometre étoit destiné à peser les liqueurs plus légeres qne l'eau distillée : on fixera donc le terme de la pesanteur de l'eau distillée, à la derniere division, près de la boule ; & après avoir marqué zero à ce point, on marquera les chiffres 1, 2, 3 4, 5, sur les divisions suivantes, jusqu'à 25.

Après cela on ôtera du mercure contenu dans l'aréometre, jusqu'à ce qu'il se tienne dans l'eau distillée au point marqué zero. Si la quantité de mercure ôtée se trouve peser juste vingt-cinq centiemes, ou le quart du poids total de l'instrument, il sera parfait, &, en le plongeant dans les liqueurs plus légeres que l'eau, on connoîtra exactement le rapport de leur pesanteur spécifique avec celle de l'eau.

En effet, je suppose qu'on le plonge dans une liqueur où il marquera 5 degrés, ensuite dans une autre où il en marquera 10, enfin dans une 3^e^. où il en marquera 15 ; je dirai que la premiere pese cinq centiemes ou $\frac{1}{20}$ de moins que l'eau distillée ; la seconde $\frac{10}{100}$ ou $\frac{1}{10}$, & la troisieme $\frac{15}{100}$, ou $\frac{3}{20}$.

Il s'agira ensuite de faire un aréometre qui puisse servir à peser les liqueurs spécifiquement plus pesantes que l'eau distillée : pour cela il faudra faire la même opération, à l'exception que le point de zero ou de l'eau distillée se trouvant en haut du tube à la premiere division, il n'y aura point de mercure à ôter.

Je ſuppoſe encore que la tige de celui-ci n'ait pu contenir que 25 diviſions, on les marquera au deſſous de zero dans leur ordre naturel en deſcendant; & après avoir ainſi achevé ce ſecond aréometre, on paſſera au troiſieme que l'on aura deſtiné à peſer les liqueurs encore plus peſantes.

L'opération pour celui-ci ſera un peu différente; car comme il ne peut pas porter le terme de l'eau diſtillée, & comme la diviſion ne doit commencer qu'à la 25^e^. au deſſous de zero, il faudra ajouter en ſus de ſon poids, une quantité de mercure qui équivaille à ce qui doit lui manquer de longueur; & voici comment on y parviendra.

On mettra d'abord le tube en équilibre dans l'eau comme les deux autres, c'eſt-à-dire, de maniere qu'il y ſoit plongé juſqu'à ſon extrêmité ſupérieure; alors on le peſera, on diviſera ſon poids en cent parties, & la diviſion faite, on y ajoutera du mercure une quantité égale au nombre de degrés qui lui manque pour porter celui de l'eau diſtillée; ſavoir, vingt-cinq centiemes, ou le $\frac{1}{4}$ de ſon poids. On le ſuſpendra enſuite au crochet C de la balance, & on le plongera après dans l'eau, toutes les fois que l'on aura mis dans le baſſin oppoſé de la balance, un poids égal à celui que l'on a ajouté au tube, c'eſt-à-dire, $\frac{25}{100}$ ou $\frac{1}{4}$. Enſuite on procédera à la graduation de la même maniere que pour les autres, obſervant néanmoins de ne la commencer qu'au n°. 25, puiſque dans le

fait, cette premiere diviſion ne répond qu'à celle qui ſeroit la 25^e^ au deſſous de zero, ſi le tube étoit aſſez long pour porter l'eau diſtillée.

Si l'on veut graduer d'autres tubes pour peſer des liqueurs encore plus peſantes, on s'y prendra de même, ayant ſoin d'ajouter en poids autant de parties qu'il manquera de diviſions, depuis celle où l'on veut que la graduation commence, juſqu'à zero.

Toutes ces opérations achevées, il ne reſtera plus qu'à déterminer la peſanteur ſpécifique des diverſes liqueurs, en marquer les degrés ſur les inſtrumens, ou bien en faire des tables, au moyen deſquelles on pourra facilement, & par la ſeule immerſion d'un inſtrument conſtruit de la maniere que je propoſe, connoître juſqu'à quel point d'autres liqueurs de même eſpèce ſe rapprochent du degré de la plus grande pureté.

Telle eſt la méthode par laquelle j'ai imaginé que l'on pourroit graduer des aréometres, qui par leur ſeule immerſion dans les liqueurs, puſſent donner le rapport de leur peſanteur ſpécifique, ſans aucun calcul, ni aucune opération poſtérieure; enfin, de remplir rigoureuſement les conditions du problême propoſé par M. Sigaud de la Fond, & en même temps d'avoir des inſtrumens qui ſeront plus comparables que tous ceux de ce genre dont on a juſqu'ici fait uſage dans la phyſique.

*Balance à divifer.*

La balance à divifer, dont il eft je crois indifpenfable de fe pourvoir pour procéder facilement à la graduation des aréometres, n'eft autre chofe qu'une balance romaine *a c b*, fufpendue comme les balances ordinaires fur une chape *c*, & dont le grand bras *c b* eft au petit bras *a c*, comme 5 eft à 1.

Sur le bras *c b* on détermine un point *m*, dont la diftance au point d'appui eft à celle de l'extrêmité du bras *a c*, au même point d'appui, dans le rapport de 4 à 1, & l'on y forme une chape pour recevoir le crochet du baffin qui doit y être fufpendu.

Lorfque l'on voudra fe fervir de cette balance (que l'on peut monter comme les balances d'effai) pour divifer un poids quelconque en cent parties, on fufpendra au point *m* du grand bras, le baffin *l* qui doit être difpofé de maniere que la balance, en cet état, fe trouve en équilibre; après quoi l'on placera dans le baffin *o* le poids que l'on voudra divifer. On mettra enfuite dans le baffin *l* un morceau de plomb ou de laiton, dont on retranchera peu à peu quelques portions, jufqu'à ce qu'il faffe le contrepoids exact du premier, & que l'équilibre foit rétabli.

Le réfultat de cette opération fera de donner un morceau de plomb ou de laiton, dont le poids fera exactement le $\frac{1}{4}$ de celui que

l'on vouloit divifer, & ce poids total étant fuppofé 100, le $\frac{1}{4}$ fera $\frac{25}{100}$.

Il faudra enfuite ôter le baffin *l*, & fufpendre à l'extrêmité du grand bras un autre baffin plus léger *n*, qui fera pareillement en équilibre avec le baffin *o*.

On placera dans celui-ci le morceau de plomb qui forme le $\frac{1}{4}$ du poids total, & l'on mettra dans le baffin oppofé un morceau de plomb, dont on retranchera pareillement quelques parties, jufqu'à ce qu'il faffe équilibre à celui de l'autre baffin. Ce morceau de plomb fera alors la 5^e^. partie du $\frac{1}{4}$, & celui-ci étant $\frac{25}{100}$, il fera par conféquent $\frac{5}{100}$.

Pour avoir le cinquieme de ce dernier, il n'y aura qu'à répéter fur lui la même opération que l'on vient de faire fur le $\frac{1}{4}$, & le produit fera jufte $\frac{1}{100}$ du poids total. En faifant plufieurs morceaux du même poids, on aura autant de centiemes du poids total; mais on verra à l'exécution qu'il n'eft pas néceffaire de les multiplier au delà de 4, puifque lorfque l'on aura befoin de 5, on les trouvera dans un feul morceau; il en fera de même des $\frac{5}{100}$, dont cinq formeront un $\frac{25}{100}$; & enfin de ceux-ci, dont 4 feront jufte le poids total.

Cette balance eft d'une fi grande utilité, que je fuis bien étonné que l'on n'en ait pas généralement adopté l'ufage dans les arts & la phyfique, & fur-tout dans la chymie, où

l'on a continuellement à diviſer différentes ſubſtances en un nombre de parties déterminé, ou à leur en ajouter de nouvelles portions.

D'ailleurs cette balance eſt infiniment commode pour peſer avec préciſion de petites quantités, puiſqu'en les plaçant dans le baſſin qui eſt ſuſpendu au plus long bras, la moindre variation en produit une grande ſur le baſſin oppoſé; où une différence de poids, à peine ſenſible, ſe trouve tout de ſuite multipliée dans le rapport de la longueur dont le grand bras ſurpaſſe le petit, enſorte que l'on peut ſans peine apprécier juſqu'aux plus petites.

---

# MÉMOIRE

## *CONTENANT les opérations faites pour parvenir au projet du Canal de communication de la Saone à la Loire.*

PAR M. GAUTHEY.

QUOIQUE le projet d'un canal qui joindroit la Saone à la Loire, ſoit le premier dont on ait parlé pour former une communication des deux mers par le centre du Royaume; quoique l'on ait ſouvent tenté ce projet, que ſon exécution ait même été ordonnée, qu'il ſoit le plus facile de ceux que l'on

l'on a propoſé, & celui qui paroiſſe d'une plus grande utilité, cependant il n'en exiſte aucun projet qui ait été fait avec ſoin.

M. Thomaſſin, habile ingénieur, qui avoit été chargé, d'abord par M. de Vauban, & enſuite par M. le Régent, d'examiner ce projet, en a probablement fait les détails, mais ſon travail n'eſt pas devenu public, quoiqu'il ait publié pluſieurs écrits ſur cet objet.

Dans le temps qu'il commençoit à remplir ſa commiſſion, M. Abeille fut auſſi chargé d'examiner le projet d'un autre canal que l'on avoit propoſé pour joindre la Saone à la Seine; celui-ci paſſant par la Capitale de la Province, devoit intéreſſer davantage ſes habitans, auſſi eut-il beaucoup de partiſans. M. Thomaſſin défendit cependant ſon projet avec chaleur; il critiqua celui de Dijon peut-être avec trop d'animoſité. M. Abeille & M. Gabriel répondirent dans le même genre, & les deux projets reſterent en ſuſpens; il étoit même difficile que l'on pût prendre un parti décidé, ſans avoir les détails des deux projets. Celui de M. Abeille avoit été fait avec aſſez d'exactitude; il a été vérifié pluſieurs fois, & l'on ſait à quoi s'en tenir ſur la quantité d'eau que l'on pourra conduire au point de partage, & ſur le nombre d'écluſes qu'il faudra conſtruire; mais l'on n'a aucuns détails ſur celui que M. Thomaſſin avoit fait en 1727. M. Abeille ni M. Gabriel n'avoient pas même été chargés de l'examiner, & l'on n'a

fait jufqu'à ces dernieres années aucune opération fur le terrein relative à cet objet.

Obligé par état, depuis plus de vingt ans, de parcourir très-fouvent le pays où devoit être placé ce canal, je me fuis attaché à en examiner fcrupuleufement toutes les parties. Ayant fait les projets, & fait exécuter cinq grandes routes qui le traverferoient, j'ai reconnu par les nivellemens de ces routes & par la grandeur des ponts que j'ai été obligé de faire conftruire, que l'on pouvoit conduire au point de partage beaucoup de ruiffeaux des environs,& que ces ruiffeaux étoient très-abondans; j'avois fur-tout examiné avec attention la direction des montagnes voifines & leur élévation au deffus de l'étang de Long-Pendu, qui fe trouve placé fur la ligne de féparation des fources qui fe rendent à l'océan d'une part, & à la méditerrannée de l'autre. Je voyois clairement que cet étang étoit beaucoup plus bas que les montagnes voifines, & même que celles qui en font affez éloignées; je connoiffois les ruiffeaux qui prennent leurs fources dans ces montagnes; j'avois fait quelques opérations de nivellement pour avoir la hauteur de ces montagnes, & il me fut aifé de reconnoître que fans avoir égard à un nombre confidérable d'étangs qui fe trouvoient aux environs de celui de Long-Pendu, on pourroit y conduire une quantité d'eau, non-feulement beaucoup plus grande que celle qui eft néceffaire pour une bonne navigation, mais encore que cette quan-

tité ſurpaſſoit de beaucoup celle que l'on avoit pu avoir pour tous les canaux que l'on avoit exécutés juſqu'à préſent, & ſur-tout celle que l'on devoit raſſembler pour le canal qui paſſeroit par Dijon.

Je cherchai d'abord à comparer l'étendue du terrein ſur lequel tombent les eaux de pluie qui forment les ſources que l'on peut conduire au point de partage de Long-Pendu, avec celle des points de partage du canal de Dijon, de Languedoc, de Briare & d'Orléans, qui ſont les ſeuls canaux à point de partage que je connoiſſe; je me procurai à cet effet des cartes exactes de ces points de partage, & je trouvai pour celui de Long-Pendu 14 lieues $\frac{1}{2}$ d'étendue, 8 lieues $\frac{3}{4}$ pour celui de Dijon, 8 lieues $\frac{1}{7}$ pour celui du Languedoc, 13 lieues $\frac{1}{2}$ pour celui de Briare; par conſéquent cette étendue pour le canal de Long-Pendu eſt plus du double de celle du canal de Languedoc, & une moitié en ſus de celle de Dijon; & comme l'on a fait avec ſoin à ce dernier canal les jauges des eaux que l'on pouvoit y conduire, & que l'on a reconnu que la quantité que l'on a trouvée, eſt ſuffiſante pour une bonne navigation; la poſſibilité & la facilité de l'exécution du canal de Long-Pendu, me parut auſſi probable qu'elle puiſſe l'être. Sur quoi l'on doit encore obſerver que je n'ai pas compris dans l'étendue du terrein des environs de Long-Pendu, tous les ruiſſeaux que l'on pouvoit y conduire, ainſi qu'on peut le voir ſur la carte des points

de partage des canaux de France que j'ai tracée.

Il n'est pas douteux que dans le même climat, & dans deux pays aussi semblables que le sont les environs de Pouilly & ceux de Long-Pendu, la quantité d'eau que fournissent les sources, ne soit à peu près relative à l'étendue du terrein sur lequel tombent les eaux de pluie qui les forment. Lorsque les climats sont différens, la comparaison n'est pas aussi exacte, mais on peut la rectifier aisément lorsque l'on sait la quantité d'eau qui tombe communément chaque année dans ces différens pays.

L'on trouve dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1773, qu'il est tombé moyennement 16 pouces d'eau $\frac{1}{4}$ à Beziers, pendant les huit années qui ont précédé celle-là, & que pendant le même temps il n'en étoit tombé à Paris que 14 pouces 3 lignes par année moyenne; d'où l'on voit qu'il tombe environ $\frac{1}{8}$ plus d'eau de pluie en Languedoc qu'à Paris: par les expériences que M. Maret, Secretaire de l'Académie de Dijon, fait dans cette Ville depuis seize ans, on a trouvé par année moyenne 26 pouces, où l'on voit qu'il pleut plus à Dijon qu'à Paris de $\frac{1}{3}$, & de $\frac{1}{4}$ environ de plus qu'en Languedoc.

Il paroît d'abord singulier qu'il pleuve plus dans les parties méridionales de France, que dans les septentrionales; mais c'est une observation que l'on a aussi faite en Italie, où

M. le Marquis de Poleny a trouvé qu'il tomboit moyennement à Padoue 43 pouc. d'eau par an; probablement il tombe plus d'eau à Beziers & à Padoue qu'à Paris, parce que ces deux Villes sont plus proches de la mer; & comme il s'éleve plus de vapeurs de la mer que des terres, la pluie qui s'en forme, doit tomber en plus grande abondance sur les côtes que vers le milieu du continent. On sera moins étonné qu'il pleuve plus en Bourgogne qu'à Paris & en Languedoc, lorsque l'on sera attention que cette Province est dans le pays le plus élevé de la France, puisque la plupart de ses rivieres y prennent leurs sources, & qu'il y a beaucoup de bois & d'étangs.

M. Deluc, Physicien de Genève, a trouvé, par le moyen du barometre, que la Ville de Lyon étoit à 504 pieds au dessus du niveau de la méditerranée; & comptant sur les nivellemens des différens canaux de Bourgogne, sur ceux de M. Picard par rapport à la Loire & à la Seine, ce qui fait une suite de hauteur qui n'est interrompue que par de petits intervalles que j'ai estimés par la pente des rivieres connues en quelques parties voisines, on peut compter que les montagnes de Bourgogne, voisines de Pouilly & de Long-Pendu, sont environ à 1700 pieds au dessus de la méditerranée; que le point de partage du canal de Dijon étoit à 1234 pieds plus haut que cette mer, celui de Long-Pendu à 965, celui de Languedoc à 600, & celui de Briare à 420 pieds; ce qui prouve que la

Bourgogne eſt un pays fort élevé entre les deux mers, & l'on ſait qu'il pleut davantage dans les pays élevés qu'ailleurs.

L'on obſervera encore que dans le même climat il pleut beaucoup plus dans les pays de montagne que dans la plaine; on a obſervé en Angleterre que dans les hautes montagnes des Provinces de Lancaſtre, il tombe année commune 41 pouces d'eau, tandis que dans la plaine il n'en tombe que 19 $\frac{1}{2}$.

J'ai remarqué auſſi dans les jauges que j'ai faites aux environs de Long-Pendu, que le ruiſſeau de Marigny qui prend ſes ſources dans la montagne du Mont-St.-Vincent, la plus élevée du pays, & oppoſée directement au vent de la pluie, fourniroit au moins $\frac{1}{8}$ plus d'eau, relativement à l'étendue du terrein qui reçoit les pluies, que le ruiſſeau de Torcy qui prend ſes ſources du côté oppoſé, & dans des montagnes moins élevées.

L'avantage du point de partage placé à l'étang de Long-Pendu, provient de la poſition ſinguliere de cet étang, qui, quoique ſur la chaîne de montagnes qui ſépare les ſources qui ſe rendent, d'une part, dans l'océan, & de l'autre dans la méditerranée, eſt dans une eſpèce de gorge pratiquée par la nature dans cette chaîne; & parce que ce ſeuil eſt conſidérablement plus bas que les montagnes voiſines, où tous les ruiſſeaux prennent leur ſource, on trouve que ce point de partage eſt à 746 pieds au deſſous de la montagne du Mont-Saint-Vincent, qui n'eſt qu'à 1 lieue

½, à 454 pieds au dessous de celle de Montcenis, de celle de Nolay & de la source de la Cozanne, & est aussi à 348 pieds au dessous du seuil de Pouilly, où se trouve le point de partage du canal de Dijon (1).

J'examinai ensuite quel seroit l'avantage de ce projet par rapport au commerce du Royaume en général, & sur-tout par rapport à celui de la Bourgogne. Je voyois qu'il présentoit des avantages qui paroissoient bien plus étendus pour le commerce du Royaume que le canal de Dijon, puisqu'il communiquoit à la Loire. On transporte là toutes les marchandises qui nous viennent de l'étranger par l'océan, le port de Nantes étant le plus commode pour les transporter dans le centre

(1) L'on a vu que les points de partage des canaux de Bourgogne devoient avoir beaucoup plus d'eau que ceux de Languedoc & de Briare, puisqu'il pleut davantage en Bourgogne qu'ailleurs : mais l'on peut ajouter à cette raison, qui est commune pour toutes les parties de la chaîne de montagnes qui traverse la Bourgogne, une autre qui est particuliere à celui du Charolois, en ce que les environs de Long-Pendu sont extrêmement garnis de bois & d'étangs, qui sont encore une cause particuliere de la formation de la pluie. Ayant fait des expériences pour recevoir l'eau de pluie auprès de Long-Pendu, & à trois lieues au-delà, dans un pays où il y avoit peu de bois & aucun étang, j'ai trouvé qu'il étoit tombé sensiblement une plus grande quantité d'eau au premier endroit qu'au second; mais ces expériences n'ont pas pu être continuées assez exactement, pour connoître en quelle proportion est cette quantité.

du Royaume, à Lyon, & même dans les Provinces méridionnales par le Rhône, en descendant, attendu que celles qui passent par le canal de Languedoc, ne peuvent qu'avec la plus grande difficulté remonter ce fleuve, par rapport à sa rapidité : mais ce qui me parut le plus frappant par rapport au commerce de la Bourgogne, c'est que la plus grande partie de ses vins, qui font le principal objet de ce commerce, se récoltent sur les bords de ce canal ; tandis qu'il en coûteroit plus pour les voiturer sur les ports au canal de Dijon, qu'ils ne coûtent à présent pour les transporter aux ports de la Loire, & par conséquent que si ce dernier canal étoit important pour le commerce général, il ne paroissoit pas devoir être d'une aussi grande utilité à la Bourgogne que celui du Charolois, quoique la partie de Tonnerre à Brinon soit extrêmement importante, ainsi que celle de Dijon à la Saone.

Ce furent toutes ces considérations qui me déterminerent à faire, dans le plus grand détail, les jauges & nivellemens de ce projet, afin de le comparer avec celui de Dijon, & de mettre les connoisseurs en état de juger, en connoissance de cause, de l'utilité de ces deux projets.

A peine avois-je commencé mes opérations, que MM. les Magistrats de la Ville d'Autun, qui avoient fait faire un projet pour rendre la riviere d'Arroux navigable depuis cette Ville jusqu'à la Loire, imagi-

nerent que l'on pourroit diriger par-là un canal de communication des deux mers. La navigation de l'Arroux paroiſſant alors décidée, il n'y avoit plus que quinze lieues de canal à faire depuis Autun à la Saone; & quoique l'on connût bien qu'il y auroit quelques difficultés à faire le trajet de la chaîne de montagnes, comme il y avoit dix lieues de moins de canal à faire que par le canal de Long-pendu, qui avoit toujours paſſé pour le projet le plus naturel, on avoit lieu de penſer qu'il pouvoit y avoir de l'économie à prendre ce parti. Ces conſidérations engagerent MM. les Elus à faire examiner en détail ce projet qui auroit effectivement eu les mêmes avantages que celui de Long-Pendu, & de plus, celui de paſſer par l'une des principales Villes de la Province: en conſéquence je fus chargé, par délibération du 13 Janvier 1778, de faire les plans, nivellemens & jauges relatifs à ce projet, & d'en rendre compte aux Etats.

Je commençai d'abord par lever le plan du paſſage que l'on m'avoit indiqué, par couches, & je fis en même temps des nivellemens proviſoires des différens paſſages, en adaptant à la pinulle de la bouſſole, un niveau d'air & un niveau de pente pour les montagnes rapides: cette premiere opération me fit voir que le point de partage par couches avoit de grands inconvéniens. J'en cherchai un autre par Nolay, qui me parut moins difficile; je nivellai enſuite le cours des ruiſſeaux

que l'on pouvoit conduire à ces deux points de partage, & j'en pris les jauges en faisant en même temps celles du canal de Long-pendu, que j'avois déjà commencées l'année précédente en différentes saisons. Ces opérations me firent voir que ce projet par Autun étoit possible; mais comme il avoit de très-grandes difficultés, dont je rendis compte à MM. les Elus, ils me chargerent, par délibération du 21 Mai de la même année, de faire pour le canal de Long-Pendu, les mêmes opérations que j'avois faites pour celui d'Autun, afin de comparer l'un avec l'autre. Je fis alors avec soin tous les nivellemens, les plans & jauges de ces deux projets, ainsi que les estimatifs, & j'en rendis compte à la fin de Décembre. Je ne parlerai ici que de celui de Long-Pendu, que j'ai fait depuis dans le plus grand détail, attendu que j'ai démontré par le compte que j'en ai rendu, qu'il étoit préférable à celui d'Autun.

Je me procurai d'abord un procès-verbal de M. de Regemorte, contenant le nivellement de la Dheune de moulin en moulin. Cette opération avoit été faite par rapport à un procès qui s'étoit élevé pour le flottage de la Dheune. Il résulte de ce procès-verbal, après avoir rectifié quelques petites erreurs de calcul, que le niveau du déchargeoir de l'étang de Long-Pendu est élevé à 425 p. 8°. au dessus des basses eaux de la Saone à Chauvort, à l'embouchure de la Dheune dans cette riviere. Comme j'avois pris le ni-

vellement depuis le pont de Chailly à Autun, que je trouvai à 357 pieds au dessus de la Saone à Chauvort, & que dans le projet que l'on avoit fait pour la navigation de l'Arroux, on avoit trouvé 163 pieds de pente depuis Autun à la Loire, il s'ensuivoit que la Loire se trouvoit à 194 pieds au dessus de la Saone; & comme l'étang de Long-Pendu étoit à 425 pieds 8 pouces au dessus du même pont, la pente de la Bourbinse se trouvoit, par ce calcul, de 231 p. 8°., ce qui faisoit voir que cette pente est peu rapide, puisqu'elle n'a, suivant ce calcul, guere que la moitié de la pente de la Dheune, quoique son cours soit plus grand.

Je pris ensuite la hauteur des montagnes voisines où je savois que les ruisseaux prenoient leurs sources, afin de connoître tous ceux que l'on pourroit amener au point de partage; & je me servis à cet effet, pour cette opération qui n'étoit que provisoire, d'une méthode assez juste pour ne pas se tromper d'un cinquantieme, ce qui étoit suffisant pour cet objet. Pour cet effet j'attachai au centre d'un grand graphometre à lunette, un cheveu avec un plomb, & plaçant l'instrument verticalement, je dirigeai la pinulle fixe du dessus d'une montagne, sur toutes celles dont je voulois avoir la hauteur, en vérifiant chaque fois le niveau, en le retournant de l'autre côté, & tenant compte des différences du niveau apparent sur le niveau vrai. Ces opérations me firent con-

noître que le Mont-Saiut-Vincent étoit à 715 pieds au dessus de l'étang de Long-Pendu, que la Ville de Montcenis étoit à 430 pieds au dessus de ce même point, que le Village de Charmois étoit à 50 pieds au dessus, *&c.* J'avois aussi reconnu, par les nivellemens que j'avois faits des projets du canal d'Autun par Couches & Nolay, que la riviere de Couches avoit sa source à plus de quatre cents pieds au dessus de cet étang de Long-Pendu, & que celle de Nolay étoit à quatre cent trente pieds plus haut. Je trouvai de même que les rivieres de Marigny, de Gourdon & de la Limasse, qui sont sur la gauche de la Dheune, pourroient être amenées au point de partage, ainsi que celles de Villeneuve & de Chatelmoron, sur la droite de cette riviere.

Je continuai en même temps les jauges de ces ruisseaux que j'avois déjà mesurés en différens temps depuis 1776; & pour avoir un objet de comparaison avec les jauges que M. de Chezy avoit faites avec soin en 1754 pour le canal de Pouilly, dans le même temps que je jaugeois les ruisseaux des environs de Long-Pendu, je fis jauger quelques-uns de ceux des environs de Pouilly.

Je commençai ensuite à lever les plans, & faire des nivellemens exacts des rivieres de Dheune & de Bourbinse, aux environs de Long-Pendu, & je reconnus d'abord que la pente de la Bourbinse étoit assez douce, puisqu'elle n'étoit que d'environ 25 pieds sur

la premiere lieue, depuis l'étang de Montchanin, & que la pente de la Dheune étoit de plus de 80 pieds sur $\frac{1}{4}$ de lieue depuis l'étang de Long-Pendu; d'où je conclus que le point de partage ne pouvant pas être fort long, ni beaucoup plus enfoncé que l'étang de Long-Pendu, il falloit lui donner le plus de largeur que l'on pourroit, & je reconnus que l'étang de Montchanin, qui est au dessous de Long-Pendu, étoit très-propre pour cet objet; qu'il ne falloit pour cet effet, que faire une tranchée dans l'endroit le plus profond de l'étang de Long-Pendu, laquelle ne seroit pas même bien considérable, & que le point le plus convenable pour fixer la hauteur du point de partage, étoit le niveau ordinaire des eaux de l'étang de Montchanin. Cet étang étant presque aussi grand que celui de Long-Pendu, & ayant 900 toises de longueur sur 78 toises de largeur moyenne, fait l'effet d'un canal qui auroit 9000 toises de longueur, ou 3 lieues $\frac{3}{4}$ sur 7 toises 3 pieds de largeur, qui est la largeur moyenne du canal, à quoi ajoutant la longueur de la traversée de l'étang de Long-Pendu, & la distance des premieres écluses aux étangs, on trouve que ce point de partage équivaudroit à un canal de 4 lieues $\frac{1}{4}$ de longueur; celui de Languedoc n'a que 1 l. + 116 toises, celui de Dijon auroit 2 lieues $\frac{3}{4}$ moins 26 toises, celui d'Orléans à 4 lieues + 27 toises; par conséquent celui de Long-Pendu a plus d'étendue que les autres; & en lui donnant 8 pieds de profondeur par-

tout, on pourra aisément le faire baisser de 3 pieds, ce qui produiroit un cube de 35490 toises d'eau, qui fourniroit seul à la navigation de plus de 360 batteaux, sans que l'on fût obligé de tirer de l'eau des étangs & ruisseaux : cette ressource est nécessaire dans les temps de pluie, où les eaux entreroient troubles dans le point de partage, & y occasionneroient des dépôts qu'il est bon d'éviter, autant qu'il sera possible. Le moyen d'éviter ces dépôts est de construire des réservoirs élevés de 6 à 7 pieds au dessus du point de partage, que l'on pourra fermer & ouvrir à volonté, pour y laisser déposer les eaux qui y seroient entrées troubles. J'ai marqué quatre emplacemens pour ces étangs, dans les vallons les plus voisins du point de partage ; ceux du côté de la Bourbinse se trouvent placés fort près, mais ceux du côté de la Dheune en sont un peu éloignés.

Le point de partage du canal de Long-Pendu, étant dans un vallon entouré de montagnes de tous côtés, on peut prendre les eaux de ces montagnes de quatre côtés pour les y amener par des rigoles qui doivent suivre tous les contours de ces vallons, avec une pente suffisante pour conduire l'eau en assez grande abondance pour remplacer celle que dépenseroit le passage des batteaux dans le temps où le commerce seroit le plus considérable. Cet avantage de pouvoir tirer les eaux de quatre côtés, est encore particulier au canal du Charolois, car à celui

de Languedoc & de Briare, on ne les tire que d'un côté.

Ces rigoles feront placées fur un terrein de fable condenfé & affez dur; on ne craindra pas par conféquent beaucoup les filtrations : mais comme elles pourroient entraîner des fables, il eft à propos de ne pas leur donner une trop grande pente. Au canal de Briare, la rigole de Saint-Privé n'a que 5 pieds de pente fur 10676 toifes, ce qui ne fait que 6 lign. $\frac{4}{5}$ par 100 toifes, & 13 pouces $\frac{1}{2}$ par lieue. La rigole de Courtpalet au canal d'Orléans, a 16100 toifes de longueur, & n'a que 4 pieds de pente, ce qui ne fait que 3 lign. $\frac{1}{2}$ par 100 toifes, & 7 pouces par lieue. L'aqueduc d'Arceuil à 3 pouces de pente fur 100 toifes; celui de Roquencourt n'a que 2 pouces. M. Belidor rapporte auffi que l'étang de Trapes, dont l'eau fut conduite à Verfailles par les foins de M. Picard, n'avoit pas un pouce par 100 toifes. M. Abeille avoit fixé les pentes des rigoles du canal de Dijon à 6 po. par 100 toifes, & cette pente avoit été adoptée par M. Gabriël; mais il eft certain qu'elle étoit trop forte, & qu'en la réduifant au tiers, il pouvoit prendre les fources de la Brenne & celles du Serin plus bas qu'il ne les a prifes, & par conféquent en fuivant les côteaux plus bas, raffembler une plus grande quantité d'eau. Afin de prendre un terme moyen entre toutes ces pentes, je les ai fixées à deux pouces par cent toifes au moins, en donnant un peu plus de pente

aux endroits où il y a beaucoup de contours; par le moyen de cette pente, on prendra l'eau au dessous de plusieurs moulins que l'on ne détruira pas.

Après avoir fixé l'emplacement de ces étangs de dépôt, j'ai jallonay des lignes de niveau depuis le point de partage jusqu'à ces étangs, en relevant la ligne de deux pouces par 100 toises au plus; j'ai levé ensuite le plan de ces lignes qui marquent l'emplacement des rigoles. Arrivé à l'emplacement des étangs de dépôt, j'en ai marqué la chaussée & pris le profil du vallon; & relevant ensuite le niveau des rigoles de 6 pieds; j'ai pris le plan des étangs à cette hauteur, qui donnera dans ces étangs de dépôt 6 pieds d'eau, dont on pourra diposer pour le canal; j'ai ensuite continué de jallonner toutes les rigoles de niveau, en relevant toujours la ligne de 2 pouces de cent toises en cent toises, lorsqu'il n'y a pas de sinuosité, & de 2 pouces $\frac{1}{2}$ à 3 pouces, lorsqu'il y en a; il se trouve dans les rigoles peu de vallons qui exigent un grand circuit, si ce n'est à Torcy, & à la rigole de la riviere de Prodon. J'ai terminé ces rigoles aux ruisseaux du Vilet, des Panneceaux & de la Saugie, parce que j'ai reconnu, par les jauges, qu'il y auroit suffisamment d'eau, sans en aller chercher plus loin. Mais pour avoir toutes les eaux que l'on peut rassembler au point de partage, il seroit aisé de continuer, par les mêmes opérations, ces rigoles, jusqu'à ce que l'on eût gagné le haut des montagnes; l'on

l'on a ſeulement nivellé le cours des ruiſſeaux de Chatelmoron, de Charmois & de Gourdon, & l'on a marqué l'endroit où doit ſe faire les priſes d'eau. L'on a encore vu par les grands nivellemens des montagnes, que l'on pourroit encore y conduire les ruiſſeaux de la Limaſſe, même celui de Saint-Romain, du côté du midi, & ceux de Saint-Berain & de Sanvigne, du côté du nord. A l'égard de ceux qui ſe jettent dans la Dheune, il ſeroit inutile de conduire les rigoles plus loin que la riviere de Chatelmoron, attendu que les ruiſſeaux ſont peu conſidérables au délà, qu'ils tariſſent pour la plupart, & que l'on ſe ſervira de ceux qui ſont perennes, pour les faire entrer dans le cours du canal, afin de ſubvenir aux filtrations & évaporations.

L'on n'a pas formé la rigole de la Dheune du côté du midi, quoique ce fût celle qui ameneroit la plus grande quantité d'eau au canal, pûiſque l'on peut faire verſer dans cette rigole les rivieres de Cozanne, de la Vielle, celle de Saint-Jean-de-Trezy & d'Eſſertaine, dont les deux premieres ſont plus conſidérables qu'aucune des autres : mais ayant reconnu par les nivellemens, que la ſource du ruiſſeau de Montaubri, qui eſt le plus près de Long-Pendu, étoit trop baſſe pour être amenée au point de partage, & les autres ſources étant éloignées, je les ai négligées, parce l'on en a une aſſez grande quantité, ſauf cependant à s'en ſervir ſi l'on en a beſoin.

Après avoir tracé l'emplacement des rigoles, on a jaugé tous les ruiſſeaux qui les traverſoient à l'endroit même des rigoles, afin d'avoir exactement leur produit. Ces jauges ont été faites en différentes ſaiſons & en différens temps, pendant le cours de deux années complettes, toujours huit jours au moins après les pluies, & lorſque les ruiſſeaux ne contenoient plus que des eaux de ſource. On s'eſt ſervi de différens moyens pour avoir ces jauges; mais il y en a quelques-unes que l'on n'a pas pu avoir bien exactement, par pluſieurs circonſtances dont on rendra compte.

La meilleure jauge eſt la jauge ordinaire, qui eſt une feuille de fer blanc percée de pluſieurs trous ronds d'un pouce de diametre: on la place dans le courant des ruiſſeaux; & après avoir mis des gazons à l'entour, pour qu'il ne s'échappe de l'eau que par les trous, on les débouche les uns après les autres, juſqu'à ce que l'eau ne s'éleve plus qu'à une ligne au deſſus de ces trous. Les petits ruiſſeaux qui ne fourniſſent que 18 pouces d'eau & au deſſous, ont été jaugés de cette maniere; mais lorſqu'ils ont été plus conſidérables, on n'a pas pu ſe ſervir de cette jauge, parce qu'elle occupe beaucoup plus de place, & que les ruiſſeaux ont ſouvent peu de largeur. Pour les ruiſſeaux un peu conſidérables, on s'eſt d'abord ſervi d'une jauge de bois formée d'une planche, que l'on place ſur le champ dans le fond de la riviere : cette planche eſt accompagnée

de deux montans qui laiſſent quatre pieds d'intervalle entre eux; on fait gliſſer entre ces montans une regle accompagnée d'une couliſſe, & on la deſcend juſques ſur la ſurface de l'eau, enſorte que l'on fait paſſer tout le ruiſſeau dans un parallélograme exact. Cette méthode paroît devoir être très-juſte; mais comme il paſſe par cette ouverture une grande quantité d'eau, le ruiſſeau ne ſe met pas de niveau, ou du moins il ſe forme une pente vis-à-vis la jauge, qui donne plus ou moins de vîteſſe à l'eau; de ſorte que l'on ſe tromperoit aſſez ſouvent, ſi l'on ne comptoit que la vîteſſe qui répond aux $\frac{4}{9}$ de la hauteur du pertuis, attendu que cette vîteſſe eſt déjà acquiſe par la pente des ruiſſeaux qui eſt ſouvent conſidérable, & que d'ailleurs il eſt rare que l'on puiſſe faire, comme il le faudroit, des retenues aſſez élevées pour former un petit étang où l'eau ſe mît de niveau ſur une certaine étendue : il eſt donc néceſſaire de meſurer la vîteſſe de l'eau du pertuis par un inſtrument particulier, pour pouvoir compter ſur cette méthode.

Je me ſuis d'abord ſervi de celui de Mr. Pitot; & après l'avoir fait faire & eſſayé de pluſieurs manieres, je n'ai jamais pu trouver un réſultat juſte. L'un de ſes défauts provient d'un balancement continuel dans la colonne d'eau qui eſt ſouvent de 3 à 4 pouces, & qui empêche de juger de la hauteur d'où l'on doit compter le niveau de l'eau, parce que ce balancement n'eſt rien moins qu'uniforme; mais l'inconvénient le plus conſidérable provient

du coude que l'on eſt obligé de donner au tuyau après l'entonnoir; ſi ce coude eſt à angle droit, l'eau montera beaucoup moins haut que lorſqu'il eſt fait en courbe allongée, la grandeur de l'entonnoir y influe auſſi beaucoup; l'eau s'éleve à une hauteur d'autant plus grande, que cet entonnoir eſt plus large; d'où l'on peut conclure qu'elle ne monte jamais dans cet inſtrument à la hauteur de ſa chûte, & que l'on ne pourroit s'en ſervir qu'après des expériences faites ſur des vîteſſes connues.

Les défauts de cet inſtrument m'en ont fait imaginer un autre qui m'a très-bien réuſſi, & qui n'a pas les inconvéniens de celui de Mr. Pitot. Ma méthode conſiſte à meſurer la vîteſſe de l'eau par ſon choc, au lieu que Mr. Pitot la meſure par la hauteur de la chûte capable de produire cette vîteſſe.

L'inſtrument dont je me ſuis ſervi, eſt compoſé d'une eſpèce de palette de 6 pouces de largeur ſur 3 pouces de hauteur, formée d'une feuille de fer blanc; la tige eſt une tringle de fer de 3 pieds 3 à 4 pouces de longueur, applatie dans la partie inférieure en forme de couteau; dans la partie ſupérieure elle eſt applatie parallelement, & dans un autre ſens; elle eſt percée dans le milieu de ſa longueur d'un trou rond de 2 lignes de diametre; ſon extrêmité inférieure eſt encore applatie dans le même ſens que la partie ſupérieure, mais ſeulement ſur deux pouces de hauteur, pour pouvoir être attachée ſolidement à la plaque de fer blanc; dans la partie ſupérieure elle

est percée de deux trous, l'un est oblong, & l'autre qui est rond, est placé à 1 pouce $\frac{1}{2}$ au dessus du premier; le tout doit être construit de sorte que la tige de cette palette soit en équilibre au tour du trou du milieu. La seconde partie de cet instrument est un manche de fer de deux pieds & quelques pouces de long, dont la partie inférieure est refendue & percée pour embrasser la tige de la palette vers le milieu, & s'assembler à peu près comme un fleau de balance, au moyen d'un tourillon tournant très-librement; à la partie supérieure de ce manche est attaché un arc de cercle plat, ayant le tourillon inférieur pour centre; on y attache encore un fil de laiton qui est aussi courbé en arc de cercle; ces arcs doivent être placés vis-à-vis les trous pratiqués à l'extrêmité de la tige de la palette, & y passer très-librement; c'est sur cet arc plat que l'on grave les divisions qui doivent marquer les différens degrés de pression suivant lesquels la palette est poussée. Pour retenir cette palette, on fixe, au bas du manche, un ressort au moyen d'un rivet & d'une vis, & on l'attache à la tige de la palette, un peu au dessous du trou de l'arc, par le moyen d'un petit anneau mobile dans un troisieme trou pratiqué dans cette tige, de telle sorte que le manche étant fixe ou tenu fermement, en poussant la palette, on fasse bander le ressort.

Pour tracer les divisions, il faut former une table des chocs relatifs aux vitesses sur une surface de $\frac{1}{8}$ de pied quarré, dont le 1^er^. rang marque la vîtesse d'un courant par se-

conde, & le second marque le choc que formeroit ce courant sur $\frac{1}{8}$ de pied quarré. Cette table est tirée de celles de M. Belidor; je la joins ici.

# TABLE.

| *Vîtesses.* | *Chocs.* | *Vîtesses.* | *Chocs.* | *Vîtesses.* | *Chocs.* | *Vîtesses.* | *Chocs.* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pouc. | on. gros | pieds | liv. onc. | pi. | liv. on. gr. | pieds | liv. on. gr. |
| 3 | 1 | 1. 9. | 6 6. | 3. 3. | 1 8. 6. | 4. 9. | 3 4. $6\frac{1}{2}$. |
| 6 | $4\frac{2}{3}$ | 2. 0. | 9. $2\frac{2}{3}$ | 3. 6. | 1. 12. 5. | 5. | 3. 10. 4. |
| 9 | 1. $2\frac{1}{3}$ | 2. 3. | 11. $6\frac{1}{2}$ | 3. 9. | 2. 1. 0 | 5. 3. | 4. 0. 4. |
| 1. 0 | 2. $2\frac{2}{3}$ | 2. 6. | 14. 5. | 4. 0. | 2. 5. 6. | 5. 6. | 4. 9. |
| 1. 3 | 4. 0 0 | 2. 9. | 1 1. 5. | 4. 3. | 2. 12. 2. | 5. 9. | 4. 13. 4. |
| 1. 6 | 4. 0 $\frac{1}{3}$ | 3. 0 | 1. 5. | 4. 6. | 2. 15. 8. | 6. | 5. 4. 2. |

On place alors la tige de la palette horizontalement, après avoir fixé ſolidement le manche dans un étau; l'on perce la palette dans ſon milieu, & l'on y attache un petit ſac léger, au moyen d'une petite ficelle; l'on met enſuite ſucceſſivement dans ce ſac tous les poids marqués dans la table ci-contre, leſquels font bander le reſſort; l'on marque alors le long de l'arc, & l'on numérote les degrés où la tige de la palettte s'arrête; on enduit à cet effet cet arc avec de la cire; & lorſque toutes les diviſions ſont indiquées ſur la cire, on les marque enſuite avec un ciſeau.

Pour ſe ſervir de cet inſtrument, on met dans l'arc de laiton un petit morceau d'étoffe où l'on fait un trou; l'on tient l'extrêmité ſupérieure du manche d'une main, & l'on embraſſe avec l'autre le bas du manche avec la tige; l'on met enſuite la palette dans l'eau, on l'expoſe au courant, & l'on deſſerre la main peu à peu & en inclinant le manche, afin que la tige de la palette reſte toujours verticale; alors le courant de l'eau par ſa preſſion contre la palette fait bander le reſſort qui fait avancer le petit morceau de drap; l'on ôte enſuite la palette de l'eau, & tirant la partie ſupérieure de la tige juſqu'à ce qu'elle touche le morceau de drap, on voit juſqu'à quel degré elle a fait bander le reſſort, par où l'on connoît la vîteſſe indiquée par ces degrés.

L'on voit que par cette conſtruction l'inſtrument ne peut pas être faux, puiſque les

degrés ne sont marqués que par l'expérience; dans l'usage il faut avoir attention de ne desserrer la main que peu à peu, sans quoi la palette feroit beaucoup d'ondulations, surtout lorsqu'elle commence à recevoir le choc; elle en fait bien encore par la raison que le mouvement de l'eau n'est pas toujours uniforme, mais le morceau de drap marque la plus grande vîtesse, & il est aisé de voir à l'œil la moindre, & de conclure la vîtesse moyenne à la moitié de l'intervalle entre ces extrêmes, lorsque le mouvement est uniforme, & plus près de l'un que de l'autre, suivant que ce mouvement laisse plus long-temps la tige d'un côté que de l'autre; au reste il arrive souvent que ce mouvement est peu sensible, ou du moins qu'il ne dure pas long-temps. L'instrument dont je me suis servi, pouvoit mesurer jusqu'à une vîtesse de 6 pi. par seconde, les grandes vitesses auroient trop tourmenté l'instrument, & les petites ne sont pas assez sensibles pour s'en servir : dans tous les cas il faudroit changer de palette, & la diminuer de moitié dans les courans rapides, & l'augmenter du double dans les ruisseaux qui ont peu de vîtesse; alors les mêmes divisions pourront servir. On voit aisément que l'on peut par cet instrument mesurer la vîtesse de l'eau à toutes sortes de profondeurs, & même dans les grandes rivieres; mais dans ce cas, pour que le bateau d'où l'on mesure ces vîtesses ne change rien au mouvement de l'eau, on éloignera l'ins-

trument du bateau, en l'attachant ſolidement à une longue perche; & pour empêcher ſes vibrations, il faut d'abord mettre la palette dans l'eau en la couchant, parce qu'alors le choc eſt moins conſidérable, on la relevera enſuite peu à peu; il faut auſſi avoir bien attention de ne pas faire avancer la palette contre le courant, parce que la vîteſſe paroîtroit plus grande. L'on a remarqué que le bas de la tige étoit fait en couteau, pour que le choc de l'eau contre cette partie n'occaſionnât pas de remoux ni d'effet ſenſible pour la preſſion.

Cet inſtrument m'a paru très-commode par l'uſage; mais comme je ne l'avois pas inventé d'abord ni perfectionné, je me ſuis ſervi, pour faire la plupart des jauges, de la méthode ordinaire de laiſſer flotter ſur l'eau un petit morceau de bois blanchi, & de compter le nombre de ſecondes qu'il employoit à parcourir un certain eſpace; j'ai reconnu par comparaiſon cette méthode aſſez juſte, lorſque les ruiſſeaux avoient une certaine profondeur de 8 à 10 pouces; mais lorſqu'ils ſont fort larges & qu'ils n'ont que 2 à 3 pouces de profondeur, il eſt certain qu'il y a une grande diminution de vîteſſe dans le fond. L'on a eu attention de faire chaque opération au moins trois fois, & de prendre la moyenne entre les deux vîteſſes qui ont été les moins différentes entr'elles; on a pris auſſi pluſieurs profils des ruiſſeaux, en choiſiſſant les endroits où la largeur du ruiſſeau étoit étren-

& à peu près uniforme; & lorſqu'on ne trouvoit que des bords irréguliers, on les faiſoit arranger à la beche : l'on a pris des profils moyens, après en avoir meſuré au moins trois pour chaque opération.

L'on a marqué pour toutes ces jauges, non pas le réſultat moyen des trois opérations, mais la moyenne entre les deux expériences qui étoient les moins différentes entr'elles.

Une difficulté des plus conſidérables que l'on ait éprouvée pour ces jauges, c'eſt que la plupart des ruiſſeaux que l'on a jaugés, ſont au deſſous des moulins, & quelquefois au deſſous de deux ou trois moulins les uns au deſſus des autres, qui tantôt vont enſemble ou ſéparément, ou ceſſent entiérement; il y a par conſéquent une variation conſidérable chaque jour dans le produit de ces ruiſſeaux; il eſt même fort différent à certaine diſtance des moulins, lorſqu'elle eſt priſe peu de temps après que les vannes ſont levées, ou lorſqu'elle eſt priſe long-temps après. Comme tous ces moulins tirent leurs eaux des étangs, il n'eſt pas poſſible ici, comme dans des biefs ordinaires, de faire lever toutes les pêles & de mettre les biefs à ſec, puiſque la plupart de ces étangs ſont très-conſidérables, & que l'eau ſeule de ces étangs peut faire aller des moulins pendant pluſieurs mois ſans être renouvellée. L'étang de Long-Pendu fait aller le fourneau pendant trois ou quatre mois pendant l'été où il ne reçoit point d'eau. L'on s'eſt ſervi de pluſieurs moyens pour tous ces

objets; l'on a pris ces jauges lorſque le moulin n'alloit pas ; on les a auſſi priſes lorſqu'il alloit; & en s'informant combien le moulin alloit de temps par jour, on en a déduit une quantité moyenne qui ſeroit aſſez juſte, ſi l'on pouvoit compter ſur le rapport des Meûniers. 2°. L'on a jaugé tous les ruiſſeaux à leur ſource, & avant que d'entrer dans les étangs qui ſervent de biefs aux moulins : cette méthode ſeroit la meilleure, s'il n'y avoit pas beaucoup de ſources dans ces étangs que l'on ne peut avoir par ce moyen, mais on a mieux aimé négliger celles-ci, & ne compter que ſur des eaux certaines.

L'on s'eſt encore ſervi d'un moyen qui ſeroit ſujet à peu d'inconvéniens, ſi l'on pouvoit avoir des notes exactes de la quantité de temps que les moulins peuvent moudre chaque année, & du temps pendant lequel l'eau paſſe par les déchargeoirs; mais il eſt aſſez difficile de prendre des informations ſûres auprès des Meûniers qui, ſoit par ignorance ou plutôt par mauvaiſe foi, cachent, autant qu'ils peuvent, le produit de leur moulin; cependant l'on a compté quelquefois ſur leur rapport & ſur celui des gens du pays, attendu que tous les autres moyens ne pouvoient pas, dans bien des cas, donner même des approximations, & que l'on a par ce moyen les jauges bien plutôt foibles que fortes.

## *Rigole de Torcy.*

L'on a remonté cette rigole juſqu'au mou-

lin du Vilet; l'on pourroit même la remonter plus loin ſi l'on en avoit beſoin. Suivant les informations que l'on a priſes, ce moulin peut moudre cent meſures par jour pendant ſix mois, & le déchargeoir donneroit encore de l'eau pendant ces ſix mois d'hiver. L'empellement a 11 pouces de largeur, il s'éleve de 4 pouces 3 lign. & la charge de l'eau eſt de 3 pieds; ainſi, juſqu'au centre d'impreſſion, la ſurface du pertuis eſt de 0 3 pouc. 10 lign. $\frac{3}{4}$, & la vîteſſe de 13 pieds 4 pouc. 11 lign. par conſéquent la dépenſe par ſeconde ſera de 4 pieds 4 pouces 3 lign. ce qui produit 653 pouces de fontainiers. Pendant trois mois des eaux moyennes, il ne moudroit que ſoixante meſures au lieu de cent, ainſi la dépenſe ne feroit plus que de 392 pouces: pendant trois mois d'été, on ne doit compter que ſur onze meſures par jour, relativement au temps des chommages; ainſi la dépenſe d'eau n'eſt plus que de 72 pouces.

Le déchargeoir ayant été jaugé lorſqu'il étoit dans ſon état moyen, il a donné 150 pouces, ce qui produit par jauge moyenne $\frac{653}{2} + \frac{392}{4} + \frac{72}{4} + \frac{150}{2}$, faiſant en tout 517 pouces.

Le moulin le Duc peut moudre, pendant ſix mois, 80 meſures de bled par jour, & le déchargeoir donneroit encore moyennement 150 pouces d'eau. Pendant 4 autres mois, il peut moudre 50 meſures; pendant ſix ſemaines il n'en peut moudre que 5, & il

chomme quinze jours. L'empellement a 8 pouc. $\frac{1}{2}$, on le leve de 6 pouces, & la charge eſt 2 pieds 9 pouces; la vîteſſe ſe trouve de 12 pieds 5 pouces 4 lign. $\frac{3}{5}$, & la dépenſe 682 pouces que l'on doit compter pendant ſix mois. Pendant quatre autres mois, on ne doit doit compter que $\frac{5}{8} \times 682 = 426\frac{1}{2}$; pendant un mois $\frac{1}{2}$, on ne doit compter que $\frac{5}{10} \times 682 = 42\frac{1}{2}$; la dépenſe moyenne ſera

$$\frac{682}{2} + \frac{426\frac{1}{2}}{3} + \frac{42}{8} + \frac{150}{2} = \quad 564.$$

Le moulin de Champliau peut auſſi moudre 80 meſures par jour pendant ſix mois; pendant trois autres mois, il ne pourroit moudre que 20 meſures par jour, & pendant les ſéchereſſes, il ne peut moudre moyennement que 3 meſures par jour : l'empellement a 9 pouces de largeur, on le leve de 3 pouces, & la charge eſt de 3 pieds 7 po. ce qui donne pour la vîteſſe 14 pieds 7 po. 11 lig. & pour la dépenſe, 412 pieds pendant ſix mois. Pendant les trois mois moyens, la dépenſe ſera $\frac{20}{80} \times 412 = 103$; pendant les trois mois d'été, elle ſera $\frac{3}{80} \times 412 = 15\frac{1}{2}$; ajoutant pour le déchargeoir qui s'épanche pendant ſix mois, comme pour l'étang le Duc, 150 pouces, on aura la dépenſe

moyenne $= \frac{412}{2} + \frac{103}{4} + \frac{15\frac{1}{2}}{4} + \frac{150}{2} = 310.$

Le moulin du Breuil peut moudre pendant huit mois entiers, le jour & la nuit; le reste du temps il chomme entiérement, parce que l'étang est presque vuide : l'empellement a 8 pouces de largeur, & se leve de 4 pouc. 6 lign. ce qui donne 3 pouc. pour le profil de la lame d'eau; la charge est de 3 pieds, qui répond à une vîtesse de 13 pieds 4°. 11 lign. ce qui donne pour la dépense 503 po. pendant huit mois, & par conséquent $\frac{2 + 503}{3}$ $= 335$; à quoi ajoutant 75 pouces pour le déchargeoir qui verse autant que les autres, on aura en tout . . . . . . . . 410.

Indépendamment de ces moulins, la rigole prend dans son cours plusieurs ruisseaux au nombre de 40 pendant l'hiver, mais qui tarissent presque tous : ils ont été jaugés en hiver, & ont donné 786 pouces, que l'on peut compter pendant quatre mois; environ 318 pouces pendant cinq mois; & pendant trois mois de l'été, il n'y en a qu'un qui ne tarit pas, & qui fournit au plus 15 pouces; par conséquent tous ces ruisseaux produiront $\frac{786}{3} + \frac{318}{\frac{5}{12}} + \frac{15}{4} = 398$. Ainsi le produit de cette rigole sera donc $517 + 564 + 310 + 410 + 398 = 2199$ pouces, & c'est porter les choses au plus bas, car les jauges ont donné davantage.

## *Rigole de Marigny.*

L'on remonte cette rigole jufqu'au moulin des Paneceaux : fuivant les informations prifes, ce moulin peut moudre pendant fix mois, vingt-quatre heures par jour; pendant deux mois de l'année, avant les féchereffes, il ne peut moudre que 6 heures, & chomme entiérement pendant quatre mois : l'empellement a 8 po. de largeur, & fe leve de 6 pouc. la charge de l'eau eft de 2 p. 5 $\frac{1}{2}$, qui répond à une vîteffe de 12 p. 1 lign.; le pertuis étant 0 4 pouc. la dépenfe fera de 605 pouces, ainfi la dépenfe fera $\frac{605}{2} + \frac{605}{4} + 75$ pour le déchargeoir, ce qui produit en tout 528 po.

On a trouvé, fuivant les jauges, 816 po.

Le moulin de Marigny peut moudre toute l'année; pendant fix mois il peut aller vingt-quatre heures; pendant les fix autres mois, il n'iroit que le quart du temps : le pertuis a 11 pouces de largeur fur 6 de hauteur, & la charge de 14 pouc. qui répond à 8 pieds 4 po. de vîteffe, ce qui produit 506 po. $\frac{1}{3}$, ainfi le produit fera $\frac{506\frac{1}{3}}{2} + \frac{506}{8} = 316$; à quoi il faut ajouter ce qu'il en paffe par le déchargeoir où l'eau coule prefque toujours. Pour avoir cette jauge avec exactitude, on a été prendre celles de tous les ruiffeaux qui tombent dans l'étang de Marigny. Les jauges ayant été faites en hiver, au deffus de tous

les moulins, & des autres ruiſſeaux qui tombent dans l'étang, on a trouvé qu'ils fourniſſoient 2192 po.; & en automne elles ont donné 915 : elles n'ont pas été priſes en été; mais en les eſtimant relativement aux autres expériences, on trouve 324 p. ce qui donnera pour jauge moyenne $\frac{2172}{3} + \frac{915}{5} + \frac{324}{4} =$ 1137.

Le ruiſſeau de la Queue-de-Bœuf, jaugé en hiver, a donné 520 po., au printemps 180, & en été 86 pouces, ce qui donnera pour jauge moyenne 272 pouces.

Le ruiſſeau des Eſſards a été trouvé en hiver de 675 pouces, en été il fournit environ 84, & en automne 340, ce qui produit . . . . . . . . . . . . 380 po.

Le ruiſſeau du petit Montchanin a été trouvé de 1375 po. en hiver, & de 460 po. en automne; en été il ne va qu'à 164 pouces, ce qui produit environ 694 po. Il y a encore depuis le ruiſſeau de la Queue-de-Bœuf juſqu'à celui du petit Montchanin, outre celui des Eſſarts, pluſieurs ruiſſeaux dont quelques-uns tariſſent en été; ils fourniſſent enſemble 427 pouces en hiver, 205 en automne, & 63 en été, ce qui donne 237 po. pour la jauge moyenne; de ſorte que la rigole de Marigny donne 528 + 1137 + 272 + 388 + 694 + 237 = 3543. Ce ruiſſeau eſt plus conſidérable ordirairement que celui de la rigole de Torcy, quoique l'étendue du terrein qui reçoit

reçoit les pluies qui fournissent ses sources, soit moindre : la raison en est peut-être que le Mont-Saint-Vincent où il prend sa source, est beaucoup plus élevé que les montagnes de Montcenis qui sont du côté du vent d'où vient la pluie ordinairement. Dans les débordemens, ce ruisseau est très-considérable; ayant mesuré son profil à la planche d'Ocle, je lui ai trouvé 120 pieds quarrés ; & en comptant sur 6 po. de vîtesse, qui est la moindre que l'on puisse supposer dans cet endroit où il a beaucoup de pente, on trouve qu'il fournit alors plus de 100,000 pouces d'eau ; ces inondations peuvent durer l'équivalent de quinze jours par an.

### *Rigole de Saint-Julien.*

Il n'y a aucun moulin sur les ruisseaux de cette rigole ; il y en avoit un autrefois, mais il a été détruit. L'on a jaugé ensemble les trois ruisseaux de la Chapelle, de la Saugié & des Baudots, & on les a trouvés de 2042 pouces en hiver, 676 en automne, & 256 en été, ce qui donne pour jauge moyenne, 945 pouces ; à quoi il faut ajouter le ruisseau de l'étang Bondilly, & plusieurs autres venant de la montagne d'Ecuisse, lesquels fournissent ensemble en hiver, 1640 pouces, & au printemps 457 : ils n'ont pas été jaugés en été ; mais estimant le produit relativement aux autres, on trouvera que ces ruisseaux donneront moyennement 779 pouces ; ainsi

le produit de cette rigole ſera $945 + 779 = 1724$.

## *Quantité d'eau fournie par les étangs.*

Indépendamment des eaux que l'on peut amener au point de partage par les rigoles, il y a encore aux environs pluſieurs étangs dont les eaux peuvent ſervir pour le canal ; & comme l'étang de Long-Pendu fait aller un fourneau, & celui de Montchanin un moulin, en ſachant combien de temps ces uſines vont par année, on aura aſſez exactement la quantité d'eau que peuvent fournir ces étangs.

Le fourneau de Long-Pendu va ordinairement quatre mois de l'année ; l'empellement a 14 po. de largeur, & s'éleve de 3 pouces lorſqu'il a 10 pi. 4 po. de charge, & de 6 pouces lorſque les eaux de l'étang ſont baſſes, & qu'il n'y a que 16 pouces de charge. Dans le premier cas, la vîteſſe répondant à 10 pieds 4 po. eſt de 24 pi. 10 po. 8 lig. & la dépenſe de l'eau par ſeconde eſt de 7 pieds 3 pouces, équivalente à 1087 pouces $\frac{1}{2}$; & comme le fourneau ne va que le tiers de l'année, il ne faut compter que ſur $\frac{1087}{3} = 362$; lorſque l'eau eſt baſſe, cette dépenſe eſt un peu plus conſidérable ; & lorſque le fourneau a ceſſé, cet étang eſt ordinairement trois mois à ſe remplir, & lorſqu'il eſt plein, elle coule

par le déchargeoir quatre mois de l'année; mais comme ce déchargeoir tombe dans l'étang de Montchanin, dont on va prendre le produit, il ne faut pas y avoir égard.

Le moulin de Montchanin chomme au plus quinze jours par an; il peut aller six mois entiers pendant vingt-quatre heures, ainsi que son déchargeoir; on peut compter que pendant les six mois d'été, il pourroit aller six heures par jour : l'empellement a 10 po. de largeur, & on le leve de 3 po. $\frac{1}{2}$ dans les eaux ordinaires, où la charge est de 5 pi. 4°. qui répond à une vîtesse de 17 p. 10°. 8 lign. équivalant 652 pouces; le produit par an sera donc $\frac{652}{2} + \frac{652}{8} = 489$ po. L'on doit ajouter le déchargeoir de l'étang, qui étant jaugé en hiver, a donné 1263 pendant quatre mois moyennement, ce qui revient par an à 421 pouces, & en totalité à 910 pouces.

De sorte que l'on peut compter pour l'eau de ces étangs, sur 1272 po. L'on a encore une autre maniere de savoir la quantité d'eau que fournissent ces étangs, en cubant celle qu'ils contiennent; & étant prévenus que lorsqu'ils sont vuides, ils sont deux à trois mois au plus à se remplir, l'on a trouvé que les étangs Bordeau, Ravarde, de la Tuilerie, les deux Guillemettes, le Coudrai, Porchet, Montchanin, Jean-du-Bled, Saint-Pierre & l'Etang-Neuf, contiennent 169,930

toises cubes d'eau. Les étangs que l'on construira à côté de Long-Pendu & de Montchanin, contiendront 166,000 toises, le tout faisant 339,930 toises cubes, & en comptant qu'ils se rempliroit quatre fois par an, on auroit 1359,720 toises cubes : un pouce d'eau fournit 28 l. d'eau par minute, 24 p. cubes par heure, 2 toises $\frac{2}{3}$ par jour, & 975 toises par an; de sorte que les 1359,720 toises équivaudroient à 1385 toises cubes, qui est un peu plus considérable que par le premier calcul.

L'on n'a pas compté sur les trois étangs de dépôt qui contiendront 100100 toises cubes, ni sur les six étangs à la tête des rigoles, qui contiendront 371,500 toises, faisant en tout 471,600, & comptant qu'ils se rempliroient aussi quatre fois par an, ils fourniroient 1934 pouces.

En récapitulant la quantité d'eau qui sera fournie pour le canal, on a trouvé pour la

| | | |
|---|---|---|
| rigole de Torcy, . . . . | 2245. | 8784. |
| Pour celle de Marigny, . . | 3543. | |
| Celle de Saint-Julien, . . | 1724. | |
| Et pour les étangs des environs de Long-Pendu, . | 1272. | |

L'on n'a pas tracé le projet pour continuer les rigoles plus loin, mais on a jaugé les ruisseaux, & l'on s'est assuré par les nivellemens, que l'on pourroit amener tous les ruisseaux qui forment la riviere de Sorme du côté de la rigole de Torcy, ceux qui forment la riviere de Gourdon, & même la Limasse, du côté de la riviere de Marigny; & la riviere



de Chatelmoron, du côté de la Dheune : on a trouvé que la riviere de Sorme fournissoit moyennement 3500 po., celle de Gourdon 1200, la Limasse 800, & la riviere de Chatelmoron 1400, ce qui fait en totalité 6900.

L'on a jaugé la Cozanne qui produit 2150 po., la Vielle qui produit 2040 po., le ruisseau de St.-Jean-de-Trezi 1200 po., & celui d'Essertaine 800, ce qui produit en tout 6190 po. Ainsi l'on pourra augmenter de 13000 pouces la quantité d'eau des rigoles; mais la quantité de 8700 fournie par les étangs & les trois rigoles, est bien suffisante, puisque l'eau seule des étangs qui ne fait que la septieme partie du total, seroit suffisante pour faire passer 1000 batteaux par an par le canal.

Il y a quelques différences de ces jauges avec celles que M. Aubry a rapportées dans son procès-verbal du 15 Janvier dernier, où il les fait monter à 7182 pieds, qui n'est cependant qu'un peu plus d'un 6e. plus foible. Cette différence provient de ce que dans la mesure des eaux faite sur les informations que M. Aubry a prises sur le produit des moulins, comme il n'a voulu mettre que ce qui est reconnu certain, il a négligé l'eau des déchargeoirs des moulins qu'il n'a pas pu mesurer, parce que ces déchargeoirs ne versent de l'eau que pendant l'hiver; car les jauges qu'il a faites dans les endroits où il n'y avoit pas de moulin, excédent même de quelque chose les jauges moyennes que j'ai déduites de celles que j'avois faites.

Il a trouvé auſſi quelque différence entre ces jauges & celles que j'ai inſcrites ſur la carte générale, parce que j'ai depuis meſuré plus exactement quelques ruiſſeaux, & qu'il y avoit auſſi quelques erreurs de calcul que j'ai rectifiées.

Dans le même temps que je prenois les jauges des ruiſſeaux des environs de Long-Pendu, j'ai fait prendre celles de quelques ruiſſeaux du canal de Pouilly, & le 20 mars le ruiſſeau de Beaume a donné 490 pouces d'eau; M. Gabriel l'avoit trouvé de 310 dans un temps où le total de ces jauges ne produiſoient que 3023; mais, ſuivant les expériences de M. de Chezy, le total des jauges moyennes étoit de 4047. Il faudra donc augmenter la jauge que M. Gabriel donne du ruiſſeau de Beaume, de $\frac{1}{3}$ pour avoir la moyenne, qui ſe trouve par ce moyen de 413 po.

En ſuivant la même proportion, le total des ruiſſeaux du canal de Pouilly auroient donné, à l'époque du 20 mars, 4583 pouces, tandis que celles du canal de Long-Pendu en ont donné 14584, non compris l'eau des étangs, ce qui fait voir qu'elles ſont en hiver plus du triple de celles de Pouilly.

La jauge moyenne des eaux de Long-Pendu étant de 8783 & celle de Pouilly étant de 4047, il s'enſuit qu'il y aura au moins à Long-Pendu deux fois plus d'eau qu'à Pouilly, en ne comptant que les trois rigoles; cet effet provient de ce que les rigoles du canal de Pouilly ne doivent prendre les eaux qu'à la

source des ruisseaux, parce que ces rigoles sont fort élevées au dessus du vallon, & qu'il sort plusieurs sources dans le bas de ces vallons, qui ne peuvent pas entrer dans les rigoles; au lieu qu'au canal de Long-Pendu les rigoles sont assez basses, & recouvrent plusieurs ruisseaux qui ont un long cours.

---

# MÉMOIRE

*Sur l'incohérence des nouvelles maçonneries construites en cailloux & en chaux commune, fondée sur une expérience importante.*

PAR M. AUBRY.

CETTE expérience est établie sur la démolition d'une voûte qui avoit une année de construction, & dont les culées qui devoient être faites en pierres échantillonnées, serrées les unes contre les autres & en liaison, suivant l'usage, avoient éprouvé au derriere des voussoirs une compression latérale de $\frac{1}{72}$ de leur épaisseur, qui indiquoit qu'on ne s'étoit point conformé à cette regle.

En effet, le massif de ces culées qui avoient 18 pieds d'épaisseur, n'étoit composé que de cailloux ronds, disséminés dans un mortier encore humide, composé d'une chaux grasse,

d'une deſſication tardive, en telle ſorte que les vuides occupés par ce mortier l'emportoient ſur le plein de la pierre.

J'ai choiſi, pour expérimenter ce fait, un échantillon de cette maçonnerie qui pût me faire juger de ce que j'en appercevois ſous les mêmes rapports.

Cet échantillon étoit compoſé d'un cailloux oblong, très-peſant, caſſé par l'un de ſes poles & d'un autre morceau de recoupe de pierre, l'un & l'autre enveloppés du mortier dans lequel ils avoient été plongés ſans autre forme, & par conſéquent ſans contact immédiat des uns aux autres.

J'ai ramaſſé ſoigneuſement cet échantillon & les débris du mortier qui en dépendoient, & l'ayant peſé dans l'air & dans l'eau, il a produit 80 $\frac{8}{35}$ de pouces cubes, qui m'ont donné 161 livres $\frac{1}{2}$ pour chaque pied cube.

J'en ai diſtrait enſuite tout le mortier pour peſer de la même maniere les pierres à part, elles contenoient 18 p°. $\frac{1}{2}$ cubes, dont chaque pied peſoit 233 liv.

Suivant ce procédé, il n'y avoit donc dans les 80 pouces $\frac{8}{35}$ de cette maçonnerie, que 18 p°. $\frac{1}{2}$ de pierres, & partant 61 pouces $\frac{3}{4}$ cubes de mortier; d'où il ſuit que ce mortier occupoit les $\frac{3}{4}$ du maſſif de cette maçonnerie, qui ne devenoit au moyen de cela qu'un beton factice, néceſſairement compreſſible en proportion de ſa cryſtalliſation; enſorte que quelqu'attention qu'on eût apporté d'ailleurs à l'épaiſſeur que devoient avoir les culées

ſuivant les regles de la ſtatique, & ſuivant les autres circonſtances phyſiques, leur réſiſtance étoit ſoumiſe à l'événement de cette mauvaiſe conſtruction, en décintrant la voûte avant la deſſication des mortiers.

*Application de l'analyſe à cette expérience.*

Soit la figure ci-jointe (*Voy. fig.* 4) de la voûte & des culées, conforme au ſyſtême & aux événemens que nous venons de détailler, on aura

$AB = a = 30$ pi.
$BG = b = 56$ pi.
$AG = c = 47$ pi. $4^o$.
$DL = nn = 236$ pi.
$NQ = d = 12$ pi. $8^o$.
$CL = 4$ pi.
$BN = 18$ pi.
$AL = 8$ pi. $8^o$.

L'élément $DL = 206$ pieds; mais comme cet élément eſt en pierre de taille, & que celui de la culée DN eſt en moëllons, & que le rapport du poids de ces deux matieres eſt :: 186 : 161 livres $\frac{1}{2}$, il faut pour les rendre homogènes, ajouter $\frac{1}{7}$ à celui de la pouſſée, parce qu'elle acquiert une plus grande charge par cette différence de conſtruction, alors cet élément équivaudra 236 pieds $= nn$.

L'analogie donnera donc $\frac{bnn}{a}$ pour l'effort

que font les vouſſoirs au point B, qui eſt évidemment celui où ſe fait cet effort, puiſqu'au premier mouvement le contact doit ſe relâcher au point P à l'extrados.

Mais cet effort, qui agit par la tangente BH, ſe décompoſe ſuivant les directions AB & DB, dont l'un tend à faire reculer la culée ſur ſon plan BN, ſi le rectangle DN n'eſt plus adhérent au rectangle NK qui étoit d'ailleurs inébranlable par ſa liaiſon avec les épaulemens, ou à comprimer latéralement cette culée, ſi la maçonnerie en eſt tellement incohérente, que les pierres ſoient diſtantes les unes des autres, & que les mortiers qui les interceptent, n'aient point encore fait corps.

Cela poſé, on aura pour l'expreſſion de cette pouſſée horizontale par l'analogie des triangles ſemblables $\left(\frac{cnn}{a}\right)$, car $b : c :: \frac{bnn}{a} : \frac{bnnc}{ab}$.

A l'égard de la puiſſance qui agit ſuivant DB, dont le concours devient nul, lorſque le plan vertical DB eſt impénétrable, elle agit ici par preſſion ſur la culée, à cauſe de la liaiſon des deux élémens reſpectifs LD & DN, qui ſont en équilibre par l'hypothèſe, & elle ſe trouve ſimplement exprimée par $nn$, ſuivant l'analogie, enſorte que le centre de cette preſſion eſt dans le plan vertical DB, parce que la partie qui lui fait équilibre, eſt une fonction de l'énergie de la culée; ce qui étant poſé comme conforme à l'analyſe

même de la pouſſée des voûtes par la décompoſition de l'effort des vouſſoirs, l'équation (ſi la puiſſance étoit égale au poids) ſeroit $\frac{cnn}{a} = dy + nn$, d'où on tire $\frac{cnn}{ad} - \frac{nn}{d} = y =$ 10 pi. 9 p°. (1).

Mais l'état de la queſtion nous donnant $y = 18$ pieds, on peut donc prendre cet événement comme une expérience conſtante de l'équilibre entre la puiſſance & la réſiſtance, ou entre la puiſſance & la compreſſion pour le cas de la plus grande incohéſion.

On aura alors pour l'expreſſion de la pouſſée $\frac{cnn}{a} = 372$ pieds, & pour la réſiſtance due à la preſſion $dy + nn = 464$ pieds, ce qui indique que la puiſſance dans cet événement n'étoit que les $\frac{4}{5^e}$ du poids.

Il eſt évident que ſi le plan BN eût été poli & graiſſé, comme dans les expériences qui ont ſervi à établir la théorie des frottemens,

---

(1) Preuve : poſant $y = 10$ d. — 8°.
on a
$dy = 136.\ 2.$
$nn = 236.\ 0.$
372. 2.

*Et idem.*

$\frac{cnn}{a} = 372.\ 2.$

on auroit eu $y = 32$ pieds 3 pouces (1). Mais dans le cas des plans raboteux & engrainés, l'expérience actuelle peut servir à établir qu'on peut regarder la puissance comme égale au poids, au moment où les maçonneries sont nouvellement construites, en ne présumant point d'exceptions de bonnes constructions, parce qu'on ne pourroit pas toujours se proposer d'attendre une dessication totale de celles qui ont une grande épaisseur, sans d'autres inconvéniens du laps de temps.

Et à l'égard de celles qui ont pu subir cette dessication, l'expérience constate que la puissance est le double du poids.

Dans la thèse actuelle, où la puissance est moindre que le poids, l'épaisseur des culées n'auroit donc pu rien conclure pour leur résistance, puisque finies ou infinies, elles étoient, par la nature de leur construction, compressibles comme un liege.

---

(1) Car posant $y = 10$ d. 9°. comme ci-dessus, on a

$$\begin{array}{rl} 3\,dy = & 408 \text{ d. } 6°. \\ 3\,nn = & 708. \quad 0. \\ \hline & 1116. \quad 6. \end{array}$$

dont le tiers $= 372.\ 2 = \frac{cnn}{a}$.

Académie de Di



N

*SUR*

LA
rens r
des n
ſerve
végéta
les vé
par l'ê
propre
juſqu'à
preſqu
paroît
& ſuiv
les êtr
quoiqu
très-re
de ces
pas d
lemen
les an
ment
teres
caract
ou à

# MÉMOIRE

## *SUR la coralline articulée des boutiques*;

### PAR M. DURANDE.

LA nature rapproche beaucoup les différens regnes; elle passe de l'un à l'autre par des nuances presqu'insensibles; car on observe dans les minéraux des apparences de végétation, & des marques de sensibilité dans les végétaux. En commençant chaque regne par l'être qui réunit le moins de caracteres propres à ce regne; en s'élevant par degré jusqu'à celui qui, par sa perfection, semble presque rentrer dans le regne suivant, elle paroît ne former qu'un seul & même tableau, & suivre une progression qui lie & unit tous les êtres. Mais la différence entre les regnes, quoique peu apparente, n'est-elle pas toujours très-réelle? les êtres qui commencent chacun de ces regnes, ou qui les finissent, n'ont-ils pas des caracteres qui les rangent essentiellement parmi les minéraux, les végétaux, les animaux? ou sont-ils des êtres vraiment intermédiaires qui réunissent les caracteres de deux regnes, ou qui, par quelques caracteres particuliers, appartiennent à l'un ou à l'autre, sans pouvoir être rangé dans

aucun d'eux? C'eſt une queſtion intéreſſante, ſur laquelle il s'en faut beaucoup que les Naturaliſtes ſoient d'accord.

Les productions maritimes ont ſur-tout offert aux Naturaliſtes des êtres ambigus, qu'ils ont placés ſucceſſivement dans les trois différens regnes. La plupart des anciens rangerent les coraux & les autres corps de cette eſpèce, parmi les minéraux, à raiſon de leur poids, de leur accroiſſement ſur les rochers, de la propriété qu'ils leur reconnurent de ſe convertir en une véritable chaux, au moyen du feu. Boccone comparoit ces végétations minérales à celles de l'arbre de Diane.

Cependant cette opinion ne fut pas générale. Dioſcoride, Pline, dont Ceſalpin, Rai, Tournefort adoptent l'opinion, penſerent toujours que ces productions, dont la ſtructure extérieure avoit une ſi grande analogie avec celle des végétaux, étoient de véritables plantes.

M. de Marſilli prétendit confirmer cette opinion par des obſervations exactes. Il reconnut ſur ces productions de petits corps organiſés & découpés en pluſieurs parties, dans leſquels il crut trouver tous les caracteres des fleurs. Ayant mis tremper dans l'eau de la mer quelques branches de corail nouvellement pêchées, il s'apperçut au bout de quelque temps, que de petits tubercules rouges qui étoient à la ſurface de ſon écorce, s'épanouiſſoient peu à peu, & enfin ſe développoient en fleurs blanches qui avoient la

forme d'une étoile à huit pointes, ſoutenue par un calice diviſé de même en huit parties. Lorſqu'il retiroit ces branches de l'eau, les fleurs ſe refermoient auſſi-tôt, & ne formoient plus que des tubercules rouges. En exprimant ces tubercules, il en ſortit un ſuc laiteux. Lorſqu'il remettoit dans l'eau de la mer ces branches de corail, ces tubercules s'épanouiſſoient de nouveau en fleurs, ce qui continua de la ſorte pendant huit à dix jours, temps où les boutons ceſſerent enfin de s'épanouir.

M. Shaw apperçut également ces petits corps ſur les madrépores; mais il prétendit qu'ils étoient les racines de la plante qui paroiſſoient davantage lorſque ces productions étoient dans la mer, & qui diſparoiſſoient lorſqu'elles en étoient tirées.

Ces naturaliſtes s'accordoient à regarder les productions maritimes comme de véritables plantes; mais on eut toujours peine à croire que des corps pierreux, qui conſervent dans la mer toute leur dureté, puſſent végéter. Quelques Naturaliſtes, entre autres M. Peyſſonel, Médecin, examinerent les productions maritimes avec plus d'attention; ce dernier crut s'aſſurer, par des obſervations réitérées, que les prétendues fleurs de M. de Marſilli étoient de très-petits, mais de véritables animaux ſemblables à des orties de mer. Il ſoutint que les coraux, les madrépores, les lithophytes, les corallines, n'étoient qu'un aſſemblage de coquilles de ces inſectes ou de loges d'animaux; quoique Ferrante Imperato eût déjà ſoupçonné cette génération des li-

thophytes dès la fin du ſeizieme ſiecle, & quoique Rumphſius nous eût appris que les Philoſophes Indiens penſoient, il y a plus d'un ſiecle, que le corail étoit de la fabrique des animaux; cependant cette opinion parut ſi ſinguliere à M. de Reaumur, que rendant compte à l'Académie des Sciences en 1727, du Mémoire de M. Peyſſonel, il n'oſa nommer ſon Auteur. Mais en 1739, les obſervations de M. Trembley, ſur les polypes, réveillerent l'attention des Naturaliſtes. M. de Reaumur conçut dès-lors que l'opinion de M. Peyſſonel méritoit un examen plus réfléchi. Il obſerva les polypes d'eau douce, & il reconnut que ces animaux ſe retirent dans une eſpèce de tuyau, & que ces tuyaux ſont arrangés avec ordre dans les endroits moins peuplés de ces inſectes. Le premier eſt collé contre quelque appui fixe; il ſert d'appui au ſecond qui part aſſez près de l'ouverture de l'autre : le troiſieme eſt poſé d'une maniere ſemblable ſur le ſecond, & ainſi de ſuite; ce qui forme une tige qui, à l'origine de chaque nouveau tuyau, ſemble avoir un nœud ou articulation. De cette tige partent ſouvent, des deux côtés oppoſés, d'autres fils de tuyaux qui ſont comme autant de branches; & ce polypier, ſuivant M. de Reaumur, reſſemble très-bien à une plante dépouillée de ſes feuilles.

L'opinion qu'avoit adopté M. de Reaumur fut bientôt confirmée par M. Bernard de Juſſieu. Ce célèbre Naturaliſte ſe transporta le ong des côtes occidentales de la Normandie;

&

& ayant obſervé dans l'eau de la mer pluſieurs eſpèces de ces productions, formées à la maniere des plantes, il vit ſortir des bouts de toutes leurs branches & de toutes leurs articulations, de petits animaux qui, comme les polypes à panaches d'eau douce, ſe donnoient tantôt plus, tantôt moins de mouvement; qui, comme ceux-ci, s'épanouiſſoient en certains temps, & qui dans d'autres rentroient en entier dans leurs petites cellules, hors de laquelle leur partie poſtérieure ne ſe trouvoit jamais. Enfin, il reconnut que pluſieurs eſpèces de ces corps ayant l'extérieur d'une plante, n'étoient qu'un aſſemblage ſingulier de cellules conſtruites les unes ſur les autres, & habitées par de petits animaux, que cependant il ne découvrit point ſur les corallines pierreuſes.

Donati, Loeflingius, Ellis, ſemblent avoir confirmé cette opinion par des obſervations exactes & très-multipliées. Cependant tous les Naturaliſtes ne croient point avec ces Auteurs, que les productions maritimes ſoient des coquilles ou des loges d'animaux réunis, quoique néanmoins très-diſtincts & ſéparés; en un mot, que ce ſoit de véritables polypiers, comme quelques-uns ſe ſont plu à les nommer. MM. Linné, de Baſter, Pallas, ont regardé ces productions comme des animaux végétans, qui naiſſent ſous la forme d'une plante, & ſemblent en avoir les proprietés. Ils croient que ce ſont des plantes animées, & non un aſſemblage de cellules de petits

M

animaux. Ils ajoutent que les reſtes des zoophytes que nous conſervons, n'en ſont que les dépouilles & le ſquelette. Linné dit que les zoophytes ſont des animaux compoſés, tenant au regne végétal & animal ; car, ſuivant lui, ils ont un ſens qui n'appartient ni aux minéraux ni aux végétaux ; ils ſont d'une nature mitoyenne entre ces deux ordres, ils forment des êtres compoſés & intermédiaires, & ils uniſſent les plantes aux animaux. M. Pallas, conduit par le même ſyſtême, penſe que la diviſion des trois regnes eſt arbitraire, & ne gît que dans l'imagination. Il croit qu'il y a autant de diſtance de telle brute à telle autre brute, que des brutes elles-mêmes aux corps organiques. Diviſer les corps organiques en animaux & en végétaux, ce n'eſt pas ſuivre, ſelon lui, la marche de la nature ; car quoique les végétaux forment la derniere claſſe des corps organiſés, & que les plantes paroiſſent très-diſtinguées des animaux, elles ſont cependant unies par les zoophytes. M. l'Abbé Dicquemare, ce naturaliſte infatigable, ſi connu par ſes obſervations intéreſſantes & multipliées, par les découvertes preſque ſans nombre qu'il a faites dans la mer, nie au contraire que les regnes végétal & animal ſe confondent, il juge que ces diſtinctions ſont puiſées dans la nature même.

Il doit être fâcheux pour les partiſans du ſyſtême de la réunion des êtres, de ſe trouver réduits à établir leur opinion ſur des obſervations faites en mer, où il eſt ſi difficile de

considérer les mêmes objets dans toutes les saisons, & peut-être impossible de découvrir les opérations des différens êtres qui y habitent, ainsi que les loix de leur propagation & la maniere dont ils forment la chaîne immense des créatures; aussi ces observateurs ont-ils songé à chercher le lien qui joint les plantes terrestres aux insectes. Donati prétendit qu'on le trouveroit dans les mousses & les fungus, si on les connoissoit mieux. M. Hedwig vient de détruire cette prétention. Il a prouvé que les mousses étoient de véritables plantes, qu'elles avoient toutes les parties de la fructification, & qu'elles se reproduisoient de graines comme les autres végétaux; il ne doute point qu'on ne parvienne à faire la même découverte pour les champignons. Marsilli, Lancisi, & nouvellement M. de Necker, prétendent que les champignons ne sont autre chose qu'une excroissance produite par quelque maladie des végétaux; mais, dans ce cas, ils appartiendroient aux végétaux, comme les verrues, les loupes appartiennent aux animaux, & s'écartant, de même que toute maladie, des loix de la nature, ils ne formeroient ni un nouveau regne, ni des êtres intermédiaires aux regnes établis.

Le Pere Minasi, Dominicain, pense aussi que les coraux ne sont ni des coquillages, ni des excroissances, ni des croûtes de substances polypeuses; il les regarde comme de vraies plantes infectées dès l'âge le plus tendre par des animaux marins.

Mais parmi les productions maritimes, s'il en est qu'on doive regarder comme des végétaux, & qui en offrent toutes les apparences extérieures, ce sont certainement les corallines qui ne ressemblent guere à des polypes greffés l'un sur l'autre, mais à de véritables plantes. En effet, quoique les Naturalistes aient reconnu qu'un polype pousse hors de son corps un jeune polype, comme une tige d'arbre pousse une branche, comme une branche pousse un rameau, il y a bien loin du produit de cette génération singuliere à une plante aussi bien ramifiée que l'est une coralline. D'ailleurs, cette génération successive ne produira jamais qu'une suite de cellules, & l'on ne concevra point comment ces cellules pourroient être traversées par une tige ramifiée & liqueuse.

Cependant M. de Reaumur n'hésite point à regarder les corallines comme l'ouvrage des polypes, ou comme des fils de cellules de ces insectes. M. Ellis, dans son ouvrage intéressant sur les corallines, dit qu'il est porté à croire que la plupart de ces corps marins, que leur figure ont fait prendre pour des arbrisseaux, des plantes & des mousses de mer, sont non-seulement le domicile d'animaux, mais qu'ils sont encore leur ouvrage, & qu'ils servent à leur conservation, leur défense, leur propagation; en un mot, qu'ils ont les mêmes usages que les gateaux, les cellules que les abeilles & d'autres insectes se construisent. Il appuie cette assertion sur les observations

multipliées qu'il a faites ſur des corallines de différentes eſpèces, dans leſquelles il a toujours cru reconnoître les inſectes & leurs loges. Linné range les corallines parmi les zoophytes, c'eſt-à-dire parmi les animaux-plantes.

D'un autre côté, M. de Juſſieu n'a découvert aucun inſecte ſur les corallines pierreuſes, & M. Pallas penſe que ces productions maritimes ſont de vrais végétaux. Il aſſure qu'elles ne donnent aucun ſigne de vie dans la mer, qu'elles n'ont aucune incruſtation polypeuſe ou muqueuſe, & que leurs pores ſont ſi étroits qu'ils ne peuvent loger les polypes.

La diverſité de ces opinions, loin de rebuter les Naturaliſtes, doit au contraire exciter leur curioſité, & les engager à faire de nouvelles recherches pour connoître la nature de ces êtres ſinguliers que l'on n'a pu déterminer, même en les conſidérant ſur les bords de la mer. Ils doivent y être d'autant plus portés, que loin d'obſerver ſur terre les variations d'un animal à une plante, ils n'y découvrent pas même celle d'une eſpèce à une autre; de maniere que ces variations doivent leur paroître circonſcrites dans des bornes fixes & déterminées; car s'ils peuvent prendre deux variétés pour deux eſpèces, ils ne ſont jamais dans le cas, après un examen réfléchi, de prendre une variété pour une autre plante dont la figure eſt déterminée, & qui differe de celle à laquelle la variété appartient.

Une coralline articulée du croiſic, rapportée

par M. de Morveau, m'a fait naître ces réflexions, & m'a décidé à tenter quelques expériences pour déterminer le regne de ces productions maritimes. Cette coralline, quoique ſeche, étoit moins mutilée que celle que l'on trouve ordinairement dans les boutiques. Ses tiges, vues à la loupe, ſont articulées ou compoſées de particules, en forme de cône renverſé, dont la partie ſupérieure s'élargit pour recevoir l'emboîtement de l'articulation qui la ſuit. Ces particules ſont toutes uniformes & un peu applaties, plus ou moins groſſes & longues, ſelon que les tiges ſont plus ou moins fortes. A l'extrêmité de certaines branches, on apperçoit de petits corps dont la forme n'eſt point celle d'un cône renverſé, ce ſont comme de petits boutons ſphériques, ſoutenus par des péduncules cylindriques aſſez ordinairement, de groſſeur égale dans toute leur étendue. Ces petits boutons ſphériques ne s'emboîtent point dans le pédicule qui les ſoutient; mais ils y ſont appliqués immédiatement & comme collés, ainſi qu'on le remarque dans la plupart des plantes aux parties de la fructification (1). Le ſommet du bouton parfaitement arrondi n'eſt point préparé à recevoir une autre articulation.

---

(1) M. Ellis, pl. XXIV, a préſenté ces boutons avec leur concavité; mais, ſuivant lui, les uns ſont ovales & les autres arrondis, tandis que tous ceux que j'ai pu appercevoir, ſont abſolument ronds.

D'ailleurs, les articulations ſont pleines & ſolides, ſimplement traverſées par la tige ligneuſe; au lieu que les petits boutons ſont creux, ou dans leur concavité intérieure ſe conforment exactement à la convexité du dehors, comme on le reconnoît par l'inſpection de quelques-uns de ces boutons qui ſont entr'ouverts, ſoit par fracture ou naturellement, pour donner paſſage à ce qu'ils pouvoient contenir, & que l'on n'y retrouve plus, peut-être parce que le deſſechement de la plante, ou la ſaiſon dans laquelle elle a été cueillie, n'eſt point favorable à cet examen. Cette coralline étoit garnie de coquillages, appliqués immédiatement ſur la tige & ſur les branches. M. Ellis en a obſervé de ſemblables, & ce célèbre Naturaliſte a prétendu que les polypes ſe changent ainſi en coquilles ou en animaux teſtacés, pareils à des limaçons ou à des nérites : on eſt peu porté à admettre de telles transformations.

Sur cette coralline j'en ai obſervé deux autres plus petites, qui m'ont paru être, l'une, l'antenne d'écreviſſe ou barbe de mer : *corallina aſtaci corniculis æmula*, R. S. M. Ellis, nº. 14 ; l'autre le tamarin de mer : *corallina veſiculata ſparſim & alternatim ramoſa, denticulis oppoſitis, oribus crenatis patulis* : Ellis, nº. 1. On ne doit pas être étonné que ces corallines croiſſent les unes ſur les autres, puiſque M. de Reaumur en a obſervé une qui paroît être la barbe de mer, & qui ſe trouvoit infixée ſur un fucus qu'il nomme *fucus teres ramoſiſſimus*. Rai, Synop.

La coraline du croisic est de couleur rougeâtre; mais il suffit de la tremper dans l'eau pour lui faire perdre cette couleur. La forme de ses articulations doit la faire regarder comme une simple variété de la coralline des boutiques (*corallina subipinnata*, *articulis subturbinatis*, Linné.) Les articulations sont allongées & solides, le bouton terminal est creux & arrondi : dans le cas où il serviroit de loge à un insecte, les autres articulations ne pourroient avoir le même usage. Il devient difficile de se persuader que des insectes puissent créer toutes les ramifications articulées des corallines, les faire traverser par une tige qui ne se prolonge point dans le bouton, pour se construire ensuite une loge à l'extrêmité de ces rameaux; que les mêmes insectes créent des articulations coniques, & ensuite un bouton ovale; qu'enfin, d'autres insectes viennent se placer sur ces ramifications, pour y construire d'autres loges, dont la forme est absolument différente des premieres.

Dans la vue d'éclaircir ces difficultés, j'ai tâché de dépouiller les corrallines de leur incrustation saline & calcaire. Le vinaigre n'a point suffi; l'eau-forte affoiblie avec l'eau, ne les a dépouillées qu'imparfaitement, mais elles ont perdu sept huitiemes de leur poids dans l'acide nitreux pur; la plante a paru très bien nettoyée; ses tiges étoient minces comme des cheveux, elles sembloient articulées, quoiqu'examinées à la vue seule; quel-

ques-unes étoient encore terminées par des boutons.

Ces tiges considérées à la loupe étoient articulées, & paroissoient fistuleuses, n'ayant pas plus de rapport avec une formation animale, que la prêle & autres végétaux analogues. La cavité de ces tiges fermée par les nœuds, ne paroît nullement propre à loger des insectes, qui sont tellement apparens, que M. de Jussieu les a apperçus au premier aspect, sans le secours d'aucun instrument. L'enduit qui les recouvroit étoit compact, & l'on ne peut supposer que la cavité des tiges ait été resserrée, tandis que celle des boutons s'est très-bien conservée.

Ainsi la coralline est articulée, indépendamment de son incrustation qui en rend seulement les articulations plus sensibles, mais qui ne fait que se conformer au moule sur lequel elle est établie; & comme on trouve par-tout dans la mer des animaux pétrifiés, on ne doit pas être surpris d'y rencontrer des plantes pétrifiées. Les boutons ayant résisté à l'eau-forte, on peut présumer qu'ils sont de même formation que les tiges; cependant on n'a rien vu dans leur cavité. Un seul a laissé appercevoir deux petits corps roulés en spiral, qui sembleroient plutôt appartenir à la fructification d'une plante, qu'au regne animal. Au surplus, la mer est tellement fournie d'insectes, qu'il faut bien qu'ils se logent par-tout; les coquillages infixés sur ces corallines, en fournissent la preuve.

MM. Donati & Ellis ont bien reconnu qu'après la macération dans le vinaigre, il restoit une substance très-différente de celle de l'incrustation; & M. Ellis croit que les parties calcaires du tuyau ayant été mêlées avec les parties gélatineuses de l'animal, il en est résulté une nouvelle substance qui tient de la nature de la corne, ce qui la rapprocheroit de l'animalité, car jamais le bois n'eut pareille origine. Mais il est des plantes maritimes, telles que différentes espèces de varex ou fucus, dont la substance ressemble à celle du cuir, & peut paroître cornée. Au surplus, l'analyse chymique peut servir à établir des différences essentielles entre ces deux substances; elle peut déterminer avec exactitude la nature végétale ou animale des corallines, & c'est elle que je crois devoir consulter, en suivant l'exemple des Naturalistes qui ont voulu la faire servir à établir leur opinion.

MM. de Marsilli & Geoffroi ont retiré, par l'analyse des productions maritimes, & par la distillation dans la cornue, de l'esprit volatil rousseâtre, qui verdissoit le sirop de violette, & faisoit un coagulum avec le sublimé, de plus un peu d'huile fétide; & par la calcination & la lixiviation du caput mortuum, ils ont obtenu un sel fixe d'un goût salin, il est resté de la terre calcaire. Ils ont conclu de cette analyse, que les productions maritimes étoient de véritables plantes.

Donati au contraire dit que les expériences

chymiques faites sur les productions marines, font une forte preuve, qui, au défaut de toute autre démonstration, devroit nous convaincre qu'elles appartiennent au regne animal, vu, ajoute-t-il, qu'elles contiennent une grande quantité d'alkali volatil, & qu'elles répandent, lorsqu'on les brûle, une forte odeur d'huitres rôties.

M. Ellis dit que les corallines different des véritables plantes marines, par les principes que la Chymie en retire. Dans les plantes marines qui méritent véritablement ce nom, telles que les algues, les fucus, &c. la distillation ne fait découvrir que peu ou point de sel volatil, au lieu que les corallines en donnent une grande quantité. De plus, lorsqu'on les brûle, elles exhalent une odeur semblable à la corne & à d'autres substances animales.

Ainsi MM. de Marsilli & Geoffroi, prévenus que les productions marines sont des plantes, croient leur opinion confirmée par une analyse sur laquelle MM. Donati & Ellis établissent un sentiment absolument contraire.

Ayant mis dans une cornue de verre quatre onces de coralline des boutiques, & procédé à la distillation qui a été poussée jusqu'à défoncer la cornue, il a passé dans le récipient une matiere blanche & nébuleuse qui s'est colorée ensuite, est devenue brune, une huile empyreumatique épaisse, peu abondante & pesante : cette liqueur laissoit déposer une espèce de terre blanchâtre qui s'attachoit

légérement aux vaiſſeaux. Le produit de la diſtillation peſoit en tout quatre gros.

Ce produit verſé ſur du ſirop de violette étendu avec un peu d'eau, l'a verdi ſur le champ, & le verd s'eſt ſoutenu plus de vingt-quatre heures.

Mêlangé avec une diſſolution de ſublimé, il l'a précipité en un bleu jaunâtre.

Avec une diſſolution de vitriol de cuivre, il a donné un beau précipité d'un verd bleuâtre.

Il a fait une forte efferveſcence avec l'acide marin. Ayant filtré & évaporé juſqu'à ſiccité, & enſuite verſé de la potaſſe, il s'eſt fait une petite efferveſcence, & il s'eſt répandu une odeur aſſez forte d'alkali volatil.

Le charbon reſté dans la cornue peſoit trois onces; il étoit mêlangé d'un nombre conſidérable de petites coquilles réduites en chaux d'un gris blanc.

Ce charbon pouſſé au feu juſqu'à être réduit en cendre, a peſé alors deux onces deux gros quarante grains. En verſant de l'eau, le mêlange s'eſt beaucoup gonflé; la liqueur a fortement verdi le ſirop violat par l'alkali fixe qui y étoit mêlangé avec la terre; elle a été précipitée par l'acide méphitique; & abandonnée à l'air libre, elle a laiſſé une pellicule comme l'eau de chaux.

Il réſulte de cette analyſe, que la coralline contient de l'alkali volatil avec du phlegme & de l'huile, que la terre en eſt calcaire. Cette terre miſe dans un appareil pour l'air fixe, a donné avec l'acide vitriolique de l'acide méphitique.

Il eſt facile de rendre raiſon de la préſence de l'alkali volatil, en voyant les productions animales reſtées dans le charbon. D'ailleurs, quand même les corallines ſeules euſſent fourni de l'alkali volatil, on ne feroit nullement fondé à en conclure que ce ſont des productions animales; car non-ſeulement il exiſte différentes plantes vénimeuſes, telles que la ciguë, qui fourniſſent de l'alkali volatil; mais on en retire encore de la marchante ombellée, nommée vulgairement herbe d'Alaud, *marchantia polymorpha*.

Comme cette plante a une odeur marécageuſe, telle que la coralline, il étoit intéreſſant d'en comparer les produits. Quatre onces de marchante ombellée, telle que les Heroriſtes la vendent, après en avoir ôté tous les coquillages qui pouvoient s'y être attachés & que l'on a pu appercevoir, ont été mis en diſtillation dans une cornue au feu de réverbere. Il s'eſt élevé d'abord une liqueur rouſſeâtre, qui peu à peu a paſſé à la couleur marron. Sur la fin de la diſtillation, on a vu une huile peſante & une huile légere qui nageoit ſur le liquide: la totalité de ce produit peſoit deux gros.

La liqueur verſée ſur du ſirop violat, l'a verdi ſur le champ. Unie à la diſtillation du ſublimé, elle l'a précipitée en blanc; mêlée avec une diſſolution de vitriol de cuivre, elle l'a précipité en un bleu clair.

L'acide marin a fait effervefcence avec cette liqueur. Ayant filtré & évaporé, la po-

taſſe en a dégagé une forte odeur d'alkali volatil.

Le charbon reſté dans la cornue peſoit trois gros vingt-quatre grains. Réduit en cendres, il peſoit une once; l'ayant leſſivé & évaporé, la leſſive a donné quarante grains d'alkali aſſez blanc, qui, mêlé avec l'acide nitreux, a fourni par l'évaporation des cryſtaux de nitre.

La marchante donne donc de l'alkali volatil de même que la coralline; elle n'en eſt pas moins une plante. On a eu ſoin d'ôter tous les inſectes qui s'y trouvoient attachés, comme à toutes les plantes qui croiſſent dans les lieux humides; cette opération étoit facile. Elle ne l'eſt pas avec la coralline, vû que les émanations animales doivent être mêlangées avec l'incruſtation pierreuſe qui la recouvre. D'ailleurs il eſt avantageux de connoître les produits de la marchante ombellée; l'alkali volatil & fixe qu'elle contient, doit ſervir à rendre raiſon des propriétés que l'on lui attribue dans les cas de chûte & dans les maladies laiteuſes.

L'analyſe de la coralline couverte de ſon enduit calcaire, doit donner des réſultats étrangers à cette production. Il étoit néceſſaire de la dépouiller de ſon incruſtation; c'eſt ce qu'a opéré l'eau-forte en faiſant une vive efferveſcence, ſans offrir de phénomenes différens de ceux qui réſultent du mêlange de l'acide nitreux & de la terrre calcaire. Quatre onces de coralline ſur leſquelles on

a versé une once & demie d'acide nitreux, se sont trouvées réduites à quatre gros. Ces tiges frêles, mais entieres & articulées, n'avoient d'autre apparence que celle d'une plante. Mises en distillation dans une cornue, il a passé dans le récipient, 1°. un peu de phlegme très-limpide; 2°. une liqueur roussâtre & un peu d'huile, dont une partie étoit sous le phlegme, tandis que l'autre partie surnageoit. Cette matiere a pesé un gros & demi; mêlangée avec le sirop violat, elle l'a verdi légérement; mais en laissant séjourner ce mêlange, il a pris la couleur de feuilles mortes; unie à la dissolution de sublimé, il y a eu un léger précipité d'un jaune rousseâtre; versée sur la dissolution de vitriol de cuivre, il n'y a point eu de précipité, & la liqueur est devenue rousse. Ainsi la plante subsistoit; & quoiqu'elle eût été fortement impregnée de matieres animales, à peine y remarquoit-on des traces d'alkali volatil : encore cette foible nuance pouvoit-elle être attribuée aux parties animales qui y étoient restées; car on observoit dans le charbon qui se trouvoit au fond de la cornue, des morceaux luisans qui ne pouvoient être autre chose que des fragmens de coquilles échappés à l'eau-forte.

Deux gros de coralline ainsi dépouillée de son incrustation, ont donné par la décoction dans l'eau distillée, un gros de matiere extractive gommeuse, âcre & saline. Cet extrait mis en digestion dans l'esprit-de-vin, l'a coloré fortement; la teinture étoit d'un brun

très-foncé. Cette teinture a laissé après l'évaporation, un demi-gros d'extrait brunâtre, d'une saveur âpre, attirant l'humidité, à raison de quelques grains de muriate calcaire qui s'y trouvoient réunis.

Pour reconnoître si ces produits étoient ceux d'une substance liqueuse ou cornée, il falloit employer sur la corne les mêmes procédés. Quatre gros de corne sur lesquels on a versé de l'acide nitreux, ont pris sur le champ une couleur jaune, & l'acide en se chargeant du phlogistique de la corne, a répandu une odeur d'acide nitreux fumant, qui remplissoit tout l'appartement où cette opération a été faite.

Ayant laissé la corne dans l'eau-forte jusqu'à ce qu'elle ait paru se précipiter, on a filtré & lavé plusieurs fois, de maniere que la corne ne conserva plus aucun goût. Ensuite on l'a fait sécher; elle est devenue pulvérulente & semblable à de la gomme gutte en poudre.

Cette poudre pesoit deux gros : on l'a fait bouillir dans cinq livres d'eau; elle a pris la forme d'une colle brunâtre, & l'eau s'est colorée en jaune. On a répété ces lavages plusieurs fois, la colle diminuoit à chaque lavage; ces lessives évaporées ont laissé une matiere gluante & très-mucilagineuse. Cette matiere desséchée a coloré très-légérement l'esprit-de-vin, & s'est dissoute entiérement dans l'eau avec laquelle on l'a triturée à froid.

L'eau-forte

L'eau-forte qui avoit séjourné sur la corne, a laissé précipiter sur le champ son mucilage par l'acide vitriolique & l'acide marin qui ont diminué sa couleur jaune; l'alkali fixe ou potasse n'a donné de précipité qu'après un certain temps, & le mêlange est devenu safrané.

En comparant l'action de l'eau-forte sur la corne avec celle de ce même acide sur la coralline, celle des autres menstrues employées dans ces deux analyses, il est clair que la coralline n'est point de la corne, qu'elle offre tous les produits des substances végétales, & qu'elle ne peut être autre chose qu'une plante impregnée de beaucoup de terre calcaire, ou de sel, & de matiere animale; qu'ainsi elle a, non-seulement l'apparence d'une plante, mais qu'elle est très-réellement végétale.

Peut-être qu'en essayant les mêmes expériences, ainsi que plusieurs autres que j'ai indiquées dans les élémens de chymie & de botanique, on parviendroit à établir le véritable caractere de différentes autres productions marines (1), & à les rapporter à

(1) Je pense bien qu'il en est dont la ressemblance n'est pas très-exacte avec des plantes, & qui peuvent n'être, ou que le produit des insectes, ou des substances minérales travaillées par ces animaux. Mais toutes celles qui ont la figure exacte des plantes, pourroient bien n'être que des végétaux plus ou moins travaillés par des insectes, ce qui les éloigne beaucoup de leur

leur regne. Peut-être que, par ce moyen, on parviendroit à exclure ces êtres intermédiaires ou ambigus, qui pourroient ne devoir leur existence qu'au systême qui prétend lier & unir tous les êtres, & que nous regardons comme le comble de la perfection; tandis que la nature, fort au dessus de cette marche gênée & timide, semble se jouer dans l'immense variété des êtres, leur assigner à chacun des caracteres vraiment distinctifs, quelquefois néanmoins assez développés pour nous mettre dans la nécessité, si nous voulons les approfondir, de les étudier avec toute l'attention que méritent ses ouvrages.

---

origine. Certains cératophytes, percés d'une infinité de trous, approchent beaucoup de ces feuilles de peupliers, ou d'autres arbres qui ont été disséqués par des insectes, & que nous trouvons à la campagne, avec cette différence que ces feuilles n'ont point d'incrustation, & que les insectes les ont abandonnées. La forme symmétrique que gardent les insectes dans les loges qu'ils ont construites dans le pédicule ou soutien de ces espèces de végétation, pourroit bien ne devoir être attribuée à autre chose qu'à l'instinct qu'ont ces animaux de suivre la direction des fibres, en ne rongeant que la partie la moins dure du végétal. Au surplus, ce ne sont que des doutes, car j'ai entrepris seulement de déterminer la nature des corallines.

# ESSAI

## SUR l'hiſtoire naturelle du champignon vulgaire (1).

### PAR M. VILLEMET.

L'ORIGINE de pluſieurs êtres eſt encore enveloppée d'une nuit profonde; l'induſtrieuſe curioſité des mortels s'efforce en vain de ſoulever le voile dont la nature s'eſt plu à couvrir les liaiſons imperceptibles de ſes trois regnes. L'ancienne philoſophie, qui croyoit ſon amour-propre intéreſſé à rendre raiſon de tout, imagina l'hypothèſe de la diſſémination & de la préexiſtence des germes. La philoſophie moderne, le microſcope à la main, & aidée du ſecours de la chymie, eſt parvenue à mettre plus d'ordre dans l'étude de l'hiſtoire naturelle, en fixant avec plus de préciſion, & d'après des principes avérés de l'expérience & de la raiſon, les grands ſignes caractériſtiques des trois diviſions générales. Mais, comme l'ont très-bien remarqué pluſieurs Membres illuſtres de la république des

(1) *Agaricus campeſtris.* L. 1641.
*Fungus campeſtris albus ſupernè, infernè rubens.* J. B. 824.

Lettres, il ſera toujours preſqu'impoſſible de fixer ces limites préciſes d'une maniere qui ne laiſſe rien à deſirer.

Les champignons ſont-ils des plantes, comme la docte antiquité & la tradition vulgaire ſe ſont accordées à le croire? ſont-ils des animaux, comme bien des Savans l'ont imaginé, & comme les expériences de quelques-uns ſemblent le perſuader? tiendroient-ils au troiſieme regne de la nature, comme des faits aſſez évidens, & qui ne ſont pas ſans poids, pourroient l'inſinuer? Ces ſubſtances enfin ſeroient-elles des êtres mixtes, que des qualités communes ne permettroient d'adjuger ſpécialement & excluſivement à aucun de ces regnes?

Je vais tâcher d'expoſer les ſentimens des Naturaliſtes, & en peſer la poſſibilité. Tous ſe fondent ſur l'expérience, tous en appellent à elle ; interrogeons-la auſſi, mais ſans opinion préconçue, ſans aucune propenſion à la faire parler ſelon des idées particulieres. Je ne conſulterai dans cet examen que le ſeul intérêt de la vérité. Peut-être avec ces diſpoſitions établirai-je des apperçus moins brillans, moins ingénieux, moins poſitifs même; car enfin, dans les matieres abſtraites & difficiles, l'imagination fertile fournit aiſément des aſſertions, tandis qu'un examen froid & raiſonné préſente la démonſtration de l'inſuffiſance des autres opinions.

De temps immémorial les Naturaliſtes ont placé les champignons parmi les végétaux.

L'énumération des différens points de vue sous lesquels ils les ont considérés & rangés, seroit ici aussi déplacée que superflue. Quelques Auteurs avoient témoigné des doutes. Les Botanistes de profession devinrent plus confians sur leurs principes constitutifs, lorsqu'en 1729 Micheli prétendit y avoir découvert des fleurs & des graines. Cette observation acquit un plus grand crédit, lorsque M. Gleditsch, en 1753, en publia d'autres qui la confirmerent. Celles-ci le furent encore quelques années après par Battara, Italien, qui donna un traité particulier sur les fungus qui croissent aux environs d'Arimini. Je suis assurément pénétré pour ces Savans, de toute la vénération & de toute l'estime que leurs talens & leur réputation méritée exigent de moi; mais qu'ils me permettent au moins de douter un instant de la nature de ce qn'ils assurent être des étamines ou des parties propres à la fructification; que leur autorité ne m'engage pas à dissimuler que ces assertions demandent encore d'ultérieures expériences, pour convaincre suffisamment les Naturalistes qui doutent de l'existence de cette découverte.

Il semble bien effectivement que cette production a beaucoup d'analogie avec les plantes; mais celle qu'elle a avec les autres corps naturels, a-t-elle moins de droit de frapper? Voyez quelle est la spontanéité de son origine, avec quelle facilité elle naît des matieres excrémentielles animales; & ce qui se

fait remarquer particuliérement dans le champignon culinaire, eſt reverſible plus ou moins à toutes les eſpèces individuelles qui compoſent la grande famille des fungus. Car les filets blancs que produiſent les crottins diviſés par le manuel que pratiquent les Jardiniers ſur les couches deſtinées au champignon vulgaire, doivent-ils bien l'exiſtence de leur germe aux ſemences de ce fungus? Je n'en crois rien, & mon ſepticiſme eſt d'autant plus admiſſible, d'autant plus raiſonnable, que ſans émietter & ſans diviſer des champignons avec les crottins, il n'en naîtra pas moins ſur les couches: c'eſt ce que des épreuves réitérées, multipliées & avouées de l'expérience ont confirmé. En vain auroit-on recours à des ſemences prétendues de champignons, précédemment retenues & contenues dans ces matieres, & qui n'attendoient que le développement; de cette hypothèſe, toute futile & gratuite qu'elle paroiſſe, naîtroit cette vérité, qne la famille des champignons a encore beſoin d'éclairciſſemens nouveaux, & qu'elle pourroit bien moins appartenir au chaînon qui fait la nuance inſenſible du végétal à l'animal.

Suivant les expériences que Georges Wilek, Naturaliſte Anglois, a faites ſur le champignon vulgaire, il paroît que cet individu mériteroit plutôt d'être claſſé parmi les zoophytes, que parmi les végétaux. Ce Savant aſſure qu'ayant fait macérer différentes fois de ce champignon dans l'eau, il en avoit vu

certaines parties se métamorphoser en animalcules. J'ai réitéré cette expérience en divers endroits, en diverses saisons, en diverses circonstances; le résultat est que presque toujours j'ai obtenu de cette opération, des insectes & d'autres petits animaux en assez grand nombre, & quelquefois d'une ténuité qui ne les rendoit perceptibles qu'au microscope. Tilingius, Membre de l'Académie Impériale des Curieux de la nature d'Allemagne, a fait des observation plus plausibles encore. Il a remarqué plusieurs espèces d'insectes éclos sur différentes sortes de champignons. Il a même cru voir une sorte de graine, qui, exposée au soleil, se transforme en un insecte vivant. Ne seroit-ce pas pour cela que des champignons de couches ont quelquefois exercé des effets déléteres surprenans sur des personnes qui en avoient mangé? Ces faits sont consignés dans les Journaux & dans les ouvrages de différens Médecins observateurs. C'est même-là un des moyens les plus plausibles d'expliquer pourquoi les champignons de la même couche, ou cueillis trop tard, ou trop gardés, ou différemment apprêtés, sont un met perfide, tandis que des circonstances opposées laissent à d'autres convives tout le plaisir & l'impunité de la gourmandise. Indépendamment de cette dégénérescence spontanée, ou de cette métamorphose animale, plusieurs Naturalistes modernes sont persuadés que les champignons servent de domicile aux insectes, de même que les coraux, les sertulaires, les zoophytes;

c'eſt pour cette raiſon qu'ils les excluent de la criptogamie du regne végétal. Non-ſeulement les champignons paroiſſent naître d'eux-mêmes (alors le proverbe ancien n'a pas été fait ſans raiſon), non-ſeulement ils ſervent de matrice & d'alimens à divers inſectes & animalcules, ou ſe transforment en eux, mais il en naît encore juſques ſur des bandelettes, ſur des appareils que les Chirurgiens appliquent ſur les bleſſés. Je me rappelle avoir lu autrefois, dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, que M. Meri avoit trouvé à l'Hôtel-Dieu des bandes & des compreſſes qui avoient été la veille trempées dans l'oxicrat, garnies de petits champignons plats & blancs. La poſſibilité de l'obſervation de Meri m'a été démontrée par le témoignage d'un ami, que ſes talens, ſes lumieres & ſa candeur me rendent également précieux. M. Laflize, Préſident & chef de la Chirurgie en Lorraine, m'a aſſuré avoir vu naître de petits champignons à pédicule ſur les fanons qui ſervoient à l'appareil d'une jambe fracturée; ce phénomene a été obſervé auprès d'une Dame qui étoit en même temps incommodée d'une incontinence d'urine : cette derniere circonſtance eſt on ne peut pas plus favorable au ſyſtême de l'animalité des champignons. J'ajouterai encore ici le témoignage du célèbre Valiſnieri, qui atteſte en avoir trouvé qui avoient pris leur origine & leur accroiſſement ſur les membranes du cerveau de l'homme.

Voilà donc une famille rangée par les Botaniſtes, parmi les végétaux, & que d'autres Naturaliſtes ſeroient, avec plus de vraiſemblance, autoriſés à ranger parmi les animaux-plantes. Ce ne ſont pas ſeulement les deux premiers regnes de la nature en faveur deſquels on a revendiqué les champignons. Le cêlèbre Dillen, dont le nom ne peut être d'une légere autorité en matiere d'hiſtoire naturelle, & de botanique ſur-tout, paroît croire que ces ſubſtances ſe rapprochent davantage du regne minéral; il conclut, même d'après cette idée, qu'elles pourroient naître ſans ſemence, à l'imitation des foſſiles & des pierres. Cette idée ne lui auroit-elle pas été ſuggérée par l'obſervation de Liſter & de Jean Bauhin, qui ont trouvé des champignons foſſiles, enfouis dans un ſol rempli de pierres à chaux. Volkamer rapporte qu'une certaine pierre d'Italie produit des champignons qui ont la forme d'un bonnet. En effet, Mathiole, Jules Scaliger & Jean-Baptiſte Porta en avoient déjà fait mention; & ce qui doit paroître bien merveilleux, c'eſt qne tous ces écrivains s'accordent à ne pas attribuer moins d'excellence & de délicateſſe à ces champignons pierreux. On trouvera plus de vraiſemblance & de probabilité dans ce que raconte Marc-Aurele Severin, Chirurgien Grec du ſeizieme ſiecle. Il imprima, dans une lettre ſur les pierres fungiferes, qu'il connoiſſoit un champignon bon à manger, qui prenoit naiſſance dans des concrétions pierreuſes; qu'on l'arroſoit avec

une certaine relavure, & que par-là on s'en procuroit une assez grande quantité au printemps & en automne. Il n'est pas douteux qu'il y a près d'ue siecle que l'on a trouvé en Boheme des morilles d'une substance oryctologique, qui contenoient à l'intérieur des pierres métalliques presque toutes d'argent. On présume bien que d'après de semblables observations & de semblables préventions, ces divers Auteurs ne balanceroient pas à ranger les champignons dans la série des lithophytes.

Cette diversité d'opinions fait voir combien l'article des champignons a été jusqu'ici livré aux conjectures, & combien a été impénétrable le voile qui couvre la vérité. Parmi les premiers Naturalistes, il en est plusieurs qui excluent les champignons du regne végétal, parce qu'ils n'ont ni racines, ni fleurs, ni semence, ni feuilles; selon eux, c'est une production particuliere, dont la naissance est due à une certaine pituite, à une humidité putrescible, fournie par les arbres & par la terre. Un célèbre Botaniste de ce siecle atribue leur stérilité à leur origine, en ce qu'ils sont engendrés, dit-il, d'un suc corrompu qui se forme principalement dans les temps humides & pluvieux.

On ne peut disconvenir néanmoins que certains fungus ne doivent leur naissance aux végétaux. Dans une promenade botanique, j'ai observé le *lycoperdon epidendrum* du Chevalier de Linné, sur une branche morte de groseiller des Alpes. Dans d'autres herbori-

ſations j'ai vu des *mucors* qui avoient une grande analogie avec celui que le célèbre Pline du nord a ſurnommé ſeptique. Un de ces mucors étoit produit par un ſuc pourri, découlant par une fente du tronc d'un petit obier mort. Ce mucor étoit manifeſtement une excroiſſance viſqueuſe ; il n'avoit aucun indice, aucune marque caractériſtique d'animalité ni de végétabilité, que relativement à l'endroit de ſon origine. Ces ſortes d'excroiſſance n'auroient-elles aucune reſſemblance avec les ſucs ſanieux qui découlent de quelques parties des animaux ? Quoi qu'il en ſoit, ces productions me paroiſſent ne devoir en aucune maniere leur origine à des ſemences, car j'ai obſervé avec la plus grande attention le ſuc ou la ſève de cet obier deſſéché, qui étoit épaiſſi, & entroit dans la formation de ce mucor ſeptique. J'ai encore eu occaſion d'en examiner de près un autre, qui s'étoit formé ſur une planche voiſine d'un puits, & ſujette à recevoir des écoulemens de lavure de cuiſine. Celui-ci reſſembloit aſſez à une aſſiette, & il n'étoit pas poſſible de ſe méprendre ſur les cauſes de ſon exiſtence & de ſon accroiſſement.

Mais des Botaniſtes célèbres qui ont cru voir des ſemences dans les cellules de certains champignons, n'en ont pas été plus portés à croire pour cela qu'ils fuſſent plus propres à leur reproduction. Tel a été le ſentiment de Valiſnieri, Lanciſi, Marſigli & Juſſieu. Marſigli prétend qu'en diviſant en très-petites parties des champignons, & les répandant enſuite

dans le ſol qui leur eſt propre; il en naît de nouveau, mais il ne juge pas pour cela que cette régénéreſcence ſoit due à la ſemence.

Les vacances d'automne m'ont donné le loiſir dexaminer par l'expérience, le degré d'aſſentement que mérite l'opinion de Marſigli. J'ai à pluſieurs repriſes ſemé ſur des couches appropriées, de la pouſſiere de champignons; il m'en eſt germé à la vérité, mais je n'oſe preſque attribuer leur naiſſance à cette eſpèce de diſſémination. Pour éclaircir mes doutes dans une matiere auſſi problématique, je me ſuis armé d'un excellent microſcope, & en même temps de beaucoup de patience & d'attention. A peine en ai-je vu deux qui m'aient ſemblé naître d'un même fragment de champignon répandu. Dans beaucoup d'autres endroits, & cela d'une maniere plus ſenſible encore, j'obſervois les premeirs rudimens du champignon s'élever à côté des débris des anciens. & ceux-ci ſubſiſter ou diſparoître inſenſiblement, mais ſans qu'il parût rien de commun, ni aucune influence de la deſtruction des uns ſur la production des autres. Au reſte, ce que je viens de dire des deux petits champignons qui ont paru naître ſur un fragment d'ancien, ne fourniroit qu'une analogie avec la reproduction ſpontanée des polypes, des mouſſes, de quelques filicées, & de la racine de prêle. Ce n'eſt donc pas ſans raiſon que pluſieurs habiles Naturaliſtes Italiens regardent la génération des fungus comme une ſorte de phénomene protéiforme, très-difficile à expliquer.

Je ſerois tenté de regarder comme apochryphe ce que cite Dioſcoride d'une méthode artificielle propre à ſe procurer des champignons vulgaires, & qui étoit pratiquée de ſon temps; elle ne conſiſte qu'à enfoncer dans des couches de fumier de l'écorce de peuplier. Les aſſertions de Ruelle ne me paroiſſent mériter guere plus de créance. Il rapporte, dans ſon Hiſtoire des Plantes, qu'en arroſant le tronc du peuplier blanc mis à découvert près de ſa racine, avec de l'eau dans laquelle on aura délayé du levain, il en naîtra auſſi-tôt des champignons. Bergius dit avoir obſervé la naiſſance ſpontanée d'une eſpèce de champignons à pédicule, produite par la nourriture de feuilles de choux entaſſées en terre dans une foſſe. J'avoue que je n'ai pas répété ces expériences. Si elles ſont fidelles, il en réſulte la grande facilité avec laquelle les champignons naîtroient ſans ſemence, d'une autre maniere que les plantes; ſi elles ne le ſont pas, au moins eſt-ce l'obſervation de la ſpontanéité de ces ſubſtances qui les a fait ſuppoſer. Car, malgré le reſpect dont je fais profeſſion pour les lumieres des ſyſtêmatiques, & notamment pour celles de MM. Micheli, Gleditſch, Battara & Muller, qui admettent des ſemences prolifiques dans les champignons, je doute de la véracité de cet article. Il ne m'eſt pas poſſible d'en être parfaitement perſuadé ſans d'itératives preuves, ſans d'ultérieures expériences, miſes au delà des bornes de l'évidence la plus démontrée. Je con-

viens que M. Hedwig, grand obſervateur de la nature, à Leipſick, vient de nous démontrer à l'œil les piſtils, les étamines des mouſſes, auſſi diſtinctement qu'on les voit aux autres plantes. Mais donner une pareille démonſtration aux fungus, me paroît infiniment plus difficile. Il y a des Auteurs qui ont encore mis en aſſertion, que de petits corps diaphanes, qui ſe font remarquer dans les champignons à lames, ſont des organes ſecondaires aptes à la fécondation.

Jean-Baptiſte Porta, Botaniſte Napolitain, qui vivoit en 1588, dit, dans ſa Phythognomie, avoir remarqué des ſemences dans les champignons; mais ni lui, ni ſes contemporains, n'ont entendu prétendre par-là qu'elles fuſſent propres à la fécondation. M. Gleditſch a encore obſervé une diſſémination exploſive dans le genre des fungus appellés *carpobolus*. Je ne peux non plus conſidérer cet acte comme propre en aucune maniere à la génération. Mais Goëdart, Naturaliſte aſſez fidele & aſſez exact dans ſes écrits, aſſure que les petits grains ronds tranſparens, de la forme & de la groſſeur de la ſemence de raifort, qui ſe font appercevoir dans quelques champignons qui commencent à pourrir, deviennent, lorſque la chaleur contribue à les développer, de petites araignées, qui, ſelon lui, n'acquierent quelquefois pas leur groſſeur naturelle de plus de trois ans. C'eſt probablement cette nature mixte, en quelque ſorte, des champignons, qui engagea Marc-Aurele Severin à faire un

eux diverſes expériences, pour s'en ſervir en médecine en qualité d'apéritif & de diurétique, comme on ſait que le ſont les plantes à inſectes.

Les champignons donnent-ils naiſſance à ces inſectes ? Un Auteur qui a peut-être fourni à quelques modernes l'exemple abuſif d'avoir introduit trop de métaphyſique dans les ſciences naturelles, veut que l'ame végétative ne ſoit jamais propre à produire aucune ſenſitive (1). Ces inſectes, ſuivant lui, peuvent naître des parties nutritives que les plantent tirent de la terre, & parmi leſquelles il ſe trouve des molécules qui ſont les débris des excrémens des animaux, de leurs corps pourris & décompoſés, & qui, joints à d'autrer particules d'ame végétative, produiſent ces ſortes de ſubſtances qui participent de l'un & de l'autre. D'ailleurs, combien de particules ſenſitives ne s'exalent pas continuellement des corps des animaux vivans, & qui en s'attachant aux feuilles des arbres & des plantes, peuvent donner naiſſance aux inſectes ? En ſuppoſanr que les champignons duſſent être rangés parmi les plantes, encore ſeroient-ils du nombre de celles qui ont plus de diſpoſition à recevoir ces diverſes eſpèces d'inſectes. C'eſt même d'après cette obſervation, que le Docteur Tilingius conclut combien l'uſage des champignons doit être dan-

(1) *Fortun.* licet *de ſpontè viv. art.*

gereux. Je n'en ai jamais mangê, dit cet Auteur, & je ſuis bien réſolu de n'en jamais goûter (1).

Mais pour m'expliquer d'une maniere plus préciſe ſur ma façon de penſer, relativement à cette obſcure & ténébreuſe origine, je crois que l'origine du champignon vulgaire, champêtre & culinaire, eſt due à un ſuc pituiteux, putreſcible, excrémentitiel, composé des ſubſtances zoo-végétales, puiſqu'il eſt prouvé par l'expérience journaliere des Jardiniers, avec quelle facilité ils ſe procurent ce champignon, en fabriquant des couches où les crottins de chevaux, de mulets & d'autres animaux, entrent pour beaucoup, ſans y avoir même mêlé aucune partie de champignon. Seroit-il encore impoſſible que les ſels urineux des différens animaux, qui répandent cet excrément ſur la terre, n'entraſſent ici pour rien? Eſt-ce donc que ce liquide verſé par les cerfs, les chevreuils, les renards, les ſangliers, *&c.* ne pourroit pas faire éclorre cette eſpèce de végétation? Le cas obſervé par M. Laflize, vient à l'appui de cette préſomption. Mais pour donner plus de clarté & de probabilité au ſyſtême à qui j'accorde plus de prédilection ſur la nature & l'origine des champignons, j'offrirai l'énumération du ſol qui convient à pluſieurs

(1) Ephem. d'Allemagne, décurie 2, ann. 2, 1683. obſerv. 73.

genres

genres d'entre eux. Les corps vivans, morts, entiers, détruits, putréfiés; les débris de feuilles, de fruits, de racines, de bois, d'écorces, de femences; le pain, le lait, le fromage, les os, les farines, le vin, l'urine, le vinaigre, les viandes, la gelée, les excrémens, le tan, les cordes pourries, les fucs végétaux cuits & fermentés, leur donnent naiffance. Il s'en trouve dans les fouterreins, les antres, les cavernes, les fentes, les rochers, les forêts, les déferts; fur les troncs de gros arbres, ainfi que fur la tige des arbuftes, & fur les racines des plantes, fpécialement celles du chardon roland, de la chicorée, de la grande confoude. On en voit dans les citernes, au bord des puits, des foffés, des ruiffeaux, les pierres même n'en font pas exemptes; & pour étendre leur fpontanéité jufqu'aux termes dont elle eft fufceptible, il ne faut pas oublier de dire qu'il n'eft pas rare d'en obferver qui font nés fur d'autres.

Schelammer donne la defcription d'un petit champignon à difque, qui devoit fon origine à du bois fec arrofé d'eau de pluie. Olaus Borrichius raconte qu'en voyageant, il a vu une efpèce de champignon vigoureux, qui avoit cru au fommet d'un noyer. Les *carpobolus* ne fe trouvent que dans une couche de terre formée avec le bois pourri & combiné de fucs terreftres. En vain les chercheroit-on dans tous les lieux que j'ai précédemment cités. Les circonftances propres à produire la matiere immédiate de laquelle ils réful-

tent, ne se réunissent en aucun endroit avec autant d'abondance & d'énergie que dans les sombres réduits des forêts, dans les terres basses, un peu humides, couvertes de vapeurs, où il y a eu çà & là des chênes creusés par une vieillesse décrépite, & pour ainsi dire inanimée; parce que la poussiere qui résulte de la carie, se mêle avec les autres décombres, & forme la matiere nécessaire à la germination & à l'accroissement de ces fungus fécondés peut-être & mis en action par les sels urineux dont j'ai ci-devant parlé.

Quant à la structure, à la forme, à la substance & à la nature des champignons, il y en a de membraneux, de cellulaires, de spongieux, de subéreux, de tuberculeux, d'écailleux, de verruqueux, de bulbeux, de lamelleux, de foliacés, de pulpeux, de visqueux, d'annulaires, à collets, à réseaux, à tuyaux; les uns ont la superficie sillonnée, velue, filamenteuse, gluante, raboteuse, lisse; d'autres sont composés de feuillets minces, glabres. Wray, Botaniste Anglois, a observé des champignons fistuleux, qui produisoient à leur sommet une espèce de nœud, qui délayé dans de la lessive, donne une couleur pourpre fixe. Le même écrivain a aussi remarqué que celui qui croît en Angleterre, dont l'acrimonie approche de celle de l'euphorbe, & que Lister a décrit, est le champignon blanc poivré de Jean Bauhin. Il y en a de si visqueux, que Muller a préparé une colle avec une espèce particuliere qu'il fai-

ſoit ſimplement bouillir dans l'eau. Il en eſt dont l'accroiſſement s'opere très-promtement, d'autres croiſſent avec plus de lenteur, & durent davantage. Cet objet eſt très-analogue à ce qui arrive aux animaux.

Que conclure de cette foule d'objets ſi diſparates, de cette étonnante variété, qui nous prouve que ſi les champignons ont quelques propriétés des végétaux, ils ſemblent auſſi, à certains titres, tenir au regne animal, & peut-être même revendiquer, ſinon une place, au moins une exiſtence quelconque dans le troiſieme. L'on pourroit à coup ſûr créer une claſſe nouvelle à ces êtres. Oſerois-je l'intituler *pſeudo-zoo-litho-phytes*; bien entendu qu'elle mériteroit d'être ſubdiviſée en eſpèces diſtinctes. Le champignon vulgaire, par exemple, ſeroit un pſeudo-phyte-membrano cellulaire, ſpongieux, ſubereux, à pédicule, qui porte un chapiteau convexe en deſſus, concave, feuilleté & fiſtuleux en deſſous.

---

# SUITE
## *DE L'HISTOIRE*
## MÉTÉORO-NOSO-LOGIQUE
## *DE 1783.*

PAR M. MARET.

# OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

## JUILLET.

| Jo. du m. | THERMOMETRE. Matin. | | Midi. | | Soir. | | BAROMETRE. Matin. | | | Midi. | | | Soir. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | deg. | 12. | deg. | 12. | deg. | 12. | po. | l. | 10. | po. | l. | 10. | po. | l. | 10. |
| 1 | 16. | 3 | 21 | | 18. | 9 | 27. | 6. | 3 | 27. | 6. | 6 | 27. | 6. | 3 |
| 2 | 17. | 9 | 21. | 9 | 19. | 9 | | 6. | 6 | | 6. | 9 | | 6. | 9 |
| 3 | 19 | | 22. | 6 | 18. | 9 | | 7 | | | 7 | | | 7. | 6 |
| 4 | 17 | | 22 | | 15 | | | 7. | 9 | | 8 | | | 8. | 3 |
| 5 | 14. | 3 | 19. | 3 | 14. | 9 | | 8. | 6 | | 8 | | | 7. | 3 |
| 6 | 14. | 9 | 20. | 9 | 16. | 9 | | 7 | | | 6. | 6 | | 6. | 6 |
| 7 | 15. | 9 | 20. | 9 | 16. | 9 | | 6. | 6 | | 6. | 3 | | 6 | |
| 8 | 16 | | 21 | | 17. | 9 | | 5. | 6 | | 5. | 3 | | 5 | |
| 9 | 16. | 6 | 21. | 6 | 19. | 9 | | 4. | 9 | | 4 | | | 4 | |
| 10 | 17. | 9 | 23 | | 19. | 9 | | 4. | 6 | | 4. | 3 | | 4. | 3 |
| 11 | 17. | 6 | 23 | | 20 | | | 4. | 6 | | 5 | | | 5 | |
| 12 | 19 | | 22. | 6 | 18. | 6 | | 5 | | | 5 | | | 5 | |
| 13 | 17. | 3 | 22 | | 18. | 9 | | 3. | 9 | | 3. | 3 | | 3 | |
| 14 | 16 | | 19 | | 17. | 9 | | 2. | 3 | | 2. | 3 | | 2. | 6 |
| 15 | 16 | | 21 | | 17. | 6 | | 2. | 6 | | 2. | 6 | | 2. | 3 |
| 16 | 16. | 9 | 20. | 6 | 16 | | | 4. | 6 | | 5. | 6 | | 6 | |
| 17 | 16 | | 20. | 6 | 16. | 6 | | 6. | 6 | | 6. | 9 | | 7 | |
| 18 | 16 | | 21 | | 16. | 6 | | 7. | 6 | | 7. | 6 | | 7. | 3 |
| 19 | 14. | 9 | 20. | 9 | 17. | 9 | | 6. | 9 | | 6. | 3 | | 5. | 9 |
| 20 | 16. | 3 | 21 | | 17 | | | 5. | 6 | | 4. | 9 | | 4. | 3 |
| 21 | 16. | 3 | 20 | | 17 | | | 4. | 9 | | 4. | 9 | | 4. | 9 |
| 22 | 16 | | 20. | 6 | 16. | 3 | | 4. | 9 | | 4. | 3 | | 4. | 3 |
| 23 | 15. | 6 | 17. | 9 | 14. | 6 | | 4 | | | 3. | 9 | | 5. | 6 |
| 24 | 14 | | 17. | 6 | 14 | | | 6. | 3 | | 7 | | | 7. | 6 |
| 25 | 13. | 6 | 18. | 9 | 15 | | | 7. | 6 | | 7. | 3 | | 7 | |
| 26 | 14. | 9 | 19. | 3 | 17. | 3 | | 6 | | | 4. | 9 | | 4 | |
| 27 | 16 | | 19. | 9 | 18 | | | 3. | 3 | | 2. | 6 | | 2. | 6 |
| 28 | 16 | 3 | 20 | | 17. | 3 | | 2. | 9 | | 2. | 6 | | 3. | 6 |
| 29 | 16 | | 20 | | 17. | 6 | | 3. | 6 | | 3. | 6 | | 4. | 3 |
| 30 | 16. | 6 | 21. | 3 | 17. | 6 | | 4. | 9 | | 5. | 6 | | 6 | |
| 31 | 16. | 3 | 20. | 9 | 18 | | | 6. | 3 | | 6. | 9 | | 6. | 9 |

## *VENTS ET ÉTAT DU CIEL.*

### JUILLET.

| jo. du m. | MATIN. | MIDI. | SOIR. |
|---|---|---|---|
| 1 | N, *br.* | SE, *br.* | SE, *br.* |
| 2 | N×, *br.* | NE×, *br.* | NE×, *br.* |
| 3 | O×, *br.* | NO×, -*br.* | ONO×, -*br.* |
| 4 | NO×, *br.* | N⨳, -*br.* | N⨳, -*br.* |
| 5 | N×, -*br.* | N×, v. | NNO×, v. |
| 6 | ONO×, -*br.* ſe. | O×, +ſe. | NO×, +ſe. |
| 7 | N×, -nu. | N×, -nu. | N×, +ſe. |
| 8 | N×, ſe. | NNE⨳, ſe. | N×, +ſe. |
| 9 | N×, ſe. | SE×, -nu. | NE×, +ſe. |
| 10 | N×, ſe. v. | ENE×, ſe. | NE×, ſe. *Br.* |
| 11 | N×, ſe. v. | ENE×, nu. v. | ENE×, ſe. -*Br.* |
| 12 | S×, nu. *orn. T. br.* | SE×, +nu. v. | N×, ſe. -*Br.* |
| 13 | N×, nu. +*br.* | NE×, nu. v. | N×, +nu. -*br.* |
| 14 | N×, ço. -*br.* | S×, nu. v. | E, ſe. -*br.* |
| 15 | N×, -nu. -*br.* | SE×, -nu. | SE⨳, co. *or. T. pl.* |
| 16 | S×, nu. -*br.* | SO×, nu. v. | ONO, ſe. -*br.* |
| 17 | NO×, ſe. -*br.* | N×, nu. | NO×, ſe. -*br.* |
| 18 | NO×, ſe. -*br.* | ONO×, nu. | N×, ſe. +*br.* |
| 19 | O, -nu. *R.* | NNE⨳, -nu. | N×, ſe. -*br.* |
| 20 | ONO×, -nu. | SE⨳, ſe. | S×, ſe. *Bm.* |
| 21 | SO⨳ co. *or. T. plnm* | SO×, nu. | SE, ſe. |
| 22 | OSO×, nu. -*br.* | OSO×, -nu. | SO⨳, co. *pl.* |
| 23 | S×, +nu. -*pl.* | SO⨳, +nu. | S, -nu. -*pl.* |
| 24 | OSO×, +nu. | O×, nu. | O×, +ſe. |
| 25 | O×, nu. | NO×, -nu. | N×, ++ſe. |
| 26 | N×, ſe. | NNE⨳, -nu. | N⨳, +ſe. |
| 27 | S×, ſe. | SSE×, ſe. | S×, -nu. |
| 28 | S×, ſe. | SSE⨳, +nu. | SO×, ſe. -*pl.* |
| 29 | ONO×, -nu. | NO, -nu. | NNO×, +ſe. |
| 30 | O×, nu. | O×, -nu. | NO×, ſe. |
| 31 | NE×, ſe. | NE×, +ſe. | NE×, +ſe. |

## *RÉCAPITULATION.*

La peſanteur de l'air a été en général conſidérable dans tout le cours du mois, mais bien plus dans le commencement & le milieu que ſur la fin.

L'élévation moyenne du mercure dans le barometre, a été dans le mois, de 27 p. 5 l. 4 $^{12e}$.

| | | | |
|---|---|---|---|
| La plus grande de . . . . | 27 p. | 8 l. | 6 $^{12e}$. |
| La moindre de . . . . . . | 27 | 2 | 3 |
| Balancement, . . . . . . . | | 6 l. | 3 $^{12e}$. |

Les vents ont varié très-ſouvent, ont été ſouvent vifs, rarement très-vifs, & une ſeule fois impétueux. Le N a principalement dominé dans les deux premiers tiers du mois; le S & l'O dans le dernier.

Il n'a plu que cinq fois, & ſouvent très-peu; il n'y a eu que deux orages avec tonnerre & grande pluie, & l'eau qui eſt tombée pendant le mois, n'a été que de 1 p. 1 l. 29 $^{36e}$.

Le brouillard qui a regné en Juin, a duré toute la journée pendant les cinq premiers jours du mois, s'eſt montré quelques heures dans la matinée du 6, a reparu le 12, & a regné matin & ſoir juſqu'au 19, & dans les ſoirées des 20 & 21. L'air, dans le cours de la journée, a été pluſieurs fois vaporeux.

La ſéchereſſe a toujours été grande, & ſouvent extrême dans la premiere moitié du mois.

Il y a eu dans la matinée du 6 un trem-

blement de terre, dont on trouve l'hiſtoire pag. 26.

La température a été des plus chaudes & très-conſtante, ſans alternative de fraîcheur, & au tempéré : : +16 d. 8 12e. 10· L'élévation moyenne du mercure dans le hermometre, a été pendant le mois de 16 d. 8 12e.

| | |
|---|---|
| La plus grande de . . . | 23 d. |
| La moindre de . . . . . | 13 6 12e. |
| La différence de . . . . . . | 9 d. 6 12e. |

La végétation a été forte; la maturité des grains & des fruits a été précoce. Les moiſſons ont commencé au environs du 10; la récolte en froment, en ſeigle, en orge & en avoine, a été abondante, les pailles aſſez grandes.

Il y a eu beaucoup de fruits à noyaux. On a mangé des cerneaux dès le 20.

La conſtitution maladive a continué à être bilieuſe.

La fievre tierce a toujours été la maladie dominante; elle a pris, ſur la fin du mois, le caractere de fievre maligne putride. Pluſieurs de ces fievres ont eu pour ſymptomes dans leur début, une éruption urticaire, avec des vomiſſemens très-violens.

Il y a eu des éréſipelles, des éruptions puſtuleuſes ſans fievre, quelques fauſſes pleuréſies bilieuſes, quelques fievres catharrales, quelques rhumatiſmes goutteux.

La rougeole eſt devenue plus commune.

Le nombre des malades, peu conſidérable dans les deux premiers tiers du mois, l'eſt devenu beaucoup ſur la fin.

# OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

## AOUST.

| Jo. du m. | THERMOMETRE. Matin. deg. 12. | Midi. deg. 12. | Soir. deg. 12. | BAROMETRE. Matin. po. l. 10 | Midi. po. l. 10. | Soir. po. l. 10. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 17. 6 | 22 | 20. 3 | 27. 6. 9 | 27. 6. 6 | 27. 6. 2 |
| 2 | 18. 9 | 23 | 21 | 6. 3 | 5. 6 | 5. 6 |
| 3 | 19. 9 | 23. 9 | 20 | 5 | 3. 6 | 4 |
| 4 | 18. 9 | 18. 9 | 15. 3 | 3. 3 | 4. 3 | 4. 9 |
| 5 | 14. 9 | 19 | 15. 3 | 5. 3 | 5 | 4. 9 |
| 6 | 14. 3 | 19. 9 | 17 | 5 | 4. 6 | 4. 6 |
| 7 | 17 | 19. 9 | 16. 6 | 4. 9 | 5. 6 | 5. 6 |
| 8 | 15. 9 | 19 | 16 | 5. 6 | 5. 6 | 5. 9 |
| 9 | 14. 6 | 19. 6 | 16. 3 | 5. 9 | 6. 3 | 6. 9 |
| 10 | 16 | 19 | 16. 9 | 7. 3 | 6. 6 | 6 |
| 11 | 16 | 17. 6 | 13. 9 | 3. 9 | 3. 3 | 3. 6 |
| 12 | 11. 6 | 13. 3 | 10. 9 | 3. 6 | 3. 3 | 3. 6 |
| 13 | 9. 9 | 15 | 11. 9 | 3. 6 | 3. 9 | 3. 3 |
| 14 | 11 | 14 | 11. 9 | 4. 6 | 5 | 5. 9 |
| 15 | 11. 6 | 13. 3 | 15 | 6. 3 | 7 | 7. 6 |
| 16 | 12. 3 | 15. 9 | 13. 6 | 7. 6 | 7. 6 | 7. 6 |
| 17 | 13 | 17. 6 | 14 | 6. 9 | 6. 3 | 6. 3 |
| 18 | 12 | 16. 9 | 14. 9 | 6. 3 | 6. 6 | 6. 6 |
| 19 | 13. 9 | 17. 9 | 15. 3 | 6. 3 | 5. 3 | 4. 9 |
| 20 | 13. 9 | 18. 3 | 16 | 4. 6 | 4. 3 | 4. 3 |
| 21 | 14. 6 | 18. 6 | 15. 6 | 4. 6 | 3. 9 | 3. 9 |
| 22 | 14 | 18 | 15. 9 | 4. 3 | 4. 6 | 4. 6 |
| 23 | 14. 9 | 18. 9 | 15. 6 | 4. 6 | 4. 9 | 4. 6 |
| 24 | 15. 9 | 18. 3 | 14. 3 | 4. 6 | 4 | 4 |
| 25 | 14. 6 | 13. 9 | 12. 3 | 3. 9 | 4 | 4. 6 |
| 26 | 12 | 15 | 13 | 4. 9 | 4. 3 | 4 |
| 27 | 11. 6 | 15. 6 | 12. 6 | 4. 6 | 5. 3 | 5 |
| 28 | 11 | 16 | 14. 9 | 5. 3 | 3. 9 | 3. 3 |
| 29 | 14. 9 | 17 | 14. | 4. 9 | 5 | 5. 6 |
| 30 | 12. 6 | 16. 3 | 14. 3 | 5. 1 | 5. 6 | 5. 6 |
| 31 | 14 | 21. 6 | 15. 3 | 5. 6 | 5 | 4. 6 |

## *VENTS ET ÉTAT DU CIEL.*
### AOUST.

| jo. du m. | MATIN. | MIDI. | SOIR. |
|---|---|---|---|
| 1 | N×, +ſe. | ENE×, +ſe. | NE×, +ſe. |
| 2 | N, nu. *Ro.* | S, -nu. | S, +ſe. |
| 3 | S×, ſe. | S××, -nu. *T.* -*pl.* | S×, co. *pl.* |
| 4 | S×, co. +*pl.* | SO, nu. | NO, ſe. |
| 5 | N, nu. *Ro.* | NNE×, nu. | NE×, ſe. |
| 6 | N, ſe. *Ro.* | SE×, nu. | O×, -nu. -*pl.* |
| 7 | SO, nu. *Ro.* | SO××, +nu. | O, +nu. |
| 8 | OSO×, -nu. *Ro.* | OSO×, -nu. | OSO×, ſe. |
| 9 | O, ſe. *Ro.* | SO×, -nu. | O, nu. |
| 10 | O, -nu. *Ro.* | SSO×, nu. | O, ſe. |
| 11 | SSO×, -nu. | SSO××, co. -*pl.* | SSO×, nu. |
| 12 | SE×, nu. *Ro.* | N×, +nu. +*pl.* | N×, nu. |
| 13 | NNO×, nu. | N××, +nu. -*pl.* | N×, ſe. |
| 14 | ONO××, nu. -*Ro.* | ONO××, nu. | O×, nu. |
| 15 | ONO×, -nu. | O×, -nu. | NO×, co. |
| 16 | O, nu. *Ro. br.* | NO×, co. | NO, ſe. *br.* |
| 17 | ONO×, ſe. *br.* | ONO×, nu. | ONO, ſe. |
| 18 | NO×, ſe. *Ro.* | NE×, nu. | N, +ſe. |
| 19 | N, -nu. | E×, -nu. | E, ſe. |
| 20 | NNO×, ſe. | NNE×, -nu. | NNE×, ſe. |
| 21 | O×, nu. -*br.* | E×, nu. | E×, ſe. |
| 22 | E×, ſe. -*br.or.T.pl.* | NNO×, nu. | N×, ſe. |
| 23 | SO, +nu. | S×, -nu. | S×, ſe. |
| 24 | S×, nu. | SO×, nu. | S, ſe. |
| 25 | SO×, nu. -*br.* | SO, co. -*pl.* | S, co. |
| 26 | S, nu. -*br.* | SSE, +nu. | S, + nu. -*pl.* |
| 27 | SO×, +nu. -*br.* | SO, +nu. | S, ſe. -*br.* |
| 28 | O×, -nu. -*br* | E, nu. v. | SO×, -nu. |
| 29 | S×, co. +*pl.* | SO×, nu. | O, -nu. |
| 30 | O, nu. -*br.* | SSE, nu. -*br.* | O, ſe. |
| 31 | NO×, co. -*br.* | ENE, co. | NE, co. |

*N. B.* Les brouillards de ce mois étoient tous à mi-côte, & ne s'étendoient pas dans la plaine.

## RÉCAPITULATION.

La pesanteur de l'air a été forte pendant tout le mois, il y a eu peu de variété dans son énergie. L'élévation moyenne du mercure dans le barometre, pendant le cours du mois, a été de 27 p. 5 l. 6 $^{12e}$.

| | | | |
|---|---|---|---|
| La plus grande de . . . | 27 p. | 7 l. | 6 $^{12e}$. |
| La moindre de . . . . | 27 | 3 | 3 |
| Balancement, . . . . . | | 4 l. | 3 $^{12e}$. |

Les vents de S & d'O ont été les dominans, dans le commencement & la fin du mois. Ceux de l'O & du N dans son milieu. Ils ont été presque toujours vifs, & quelquefois violens.

Le ciel a été très-souvent serein, ou peu chargé de nuages, quelquefois nuageux, & rarement couvert.

La sécheresse a été très-grande pendant la moitié du mois; l'évaporation a été quelquefois de 3 l. $\frac{1}{2}$ par jour, & il y a eu un peu d'humidité sur la fin.

Du 5 au 18, on a observé de la rosée tous les matins, & il y a eu plusieurs fois du brouillard sur la montagne.

Il n'a plu que six fois, & il ne s'est fait qu'un orage avec pluie. L'eau qui est tombée pendant le mois, n'a été que de 11 l. 31 $^{36e}$.

La température a été très-inégale, très-chaude dans le premier tiers du mois, un peu moins dans le dernier, & beaucoup moins

dans le ſecond. Les matinées ont éte peu au deſſus de la température moyenne du 12 au 18 incluſivement.

L'élévation moyenne du mercure dans le thermometre, a été dans le mois de 15 d. 8 12e.

| | | |
|---|---|---|
| La plus grande de . . . . . | 23 | 9 |
| La moindre de . . . . . . | 10 | 9 |
| Différence, . . . . . . . | 13 d. | |

La moiſſon de la navette d'été & des autres menues graines, s'eſt faite ſur la fin du mois, elle a été peu abondante.

Il y a eu beaucoup de fruits d'été.

La ſéchereſſe s'eſt oppoſée aux labours, dans la plus grande partie du mois, mais l'humidité de la fin les a favoriſés.

Les arbres ont commencé à ſe dépouiller de leurs feuilles ſur la fin du mois, & les hirondelles à partir dès le 26.

La conſtitution bilieuſe s'eſt ſoutenue, mais a été ſouvent compliquée avec la putride.

Les fievres tierces & les fievres rouges ont été les dominantes. Les premieres ont été toutes très-opiniâtres, & la plupart de l'eſpèce des perniceiuſes, ſe changeant en malignes comateuſes.

On a vu quelques fievres ardentes, quelques doubles tierces, quelques catharrales & quelques puerpérales.

Il y a eu des éruptions ſans fievre, des affections catharrales & rhumatiſmales; & en général un très-grand nombre de malades.

## OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

### SEPTEMBRE.

| | THERMOMETRE. | | | BAROMETRE. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| jo. du m. | MATIN. | MIDI. | SOIR. | MATIN. | MIDI. | SOIR. |
| | dég. 12. | dég. 12. | deg. 12. | po. l. 12 | po. l. 12. | po. l. 12. |
| 1 | 14 | 15 | 13. 9 | 27. 3. 6 | 27. 5. 9 | 27. 3. 9 |
| 2 | 13. 9 | 17. 3 | 14 | 3. 9 | 4. 3 | 4. 3 |
| 3 | 12. 9 | 16. 3 | 13. 6 | 4. 6 | 4. 6 | 3. 9 |
| 4 | 12. 9 | 14. 6 | 12 | 2. 3 | 2. 2 | 2. 6 |
| 5 | 10. 6 | 13 | 11. 6 | 26. 11. 6 | 9 | 3. 2 |
| 6 | 10. 6 | 12. 9 | 12. 6 | 27. 4. 3 | 4. 3 | 4. 3 |
| 7 | 13 | 13. 6 | 11 | 3. 9 | 5. 3 | 6. 9 |
| 8 | 9. 3 | 13. 3 | 10 | 7 | 6. 9 | 6. 3 |
| 9 | 9. 3 | 14 | 12. 9 | 4. 9 | 3. 3 | 3 |
| 10 | 12. 6 | 15 | 11. 6 | 2. 9 | 3. 6 | 4. 9 |
| 11 | 9 | 14 | 12. 9 | 4. 9 | 4 | 3. 3 |
| 12 | 13. 3 | 16 | 13. 9 | 2. 6 | 1. 9 | 3 |
| 13 | 12 | 12 | 13 | 5 | 6. 9 | 6. 6 |
| 14 | 10 | 13. 9 | 11. 9 | 6. 6 | 6. 3 | 5. 6 |
| 15 | 10 | 15 | 13. 6 | 5. 3 | 3. 9 | 3. 3 |
| 16 | 11. 3 | 16. 3 | 14. 9 | 3. 6 | 3. 9 | 4 |
| 17 | 14 | 17. 3 | 15. 9 | 4. 9 | 5. 3 | 5 |
| 18 | 14 | 17 | 13. 9 | 4. 9 | 4 | 3. 9 |
| 19 | 13. 9 | 16 | 13. 9 | 2. 6 | 1. 9 | 1. 9 |
| 20 | 11. 3 | 16. 9 | 13. 9 | 1. 9 | 1. 9 | 2. 9 |
| 21 | 12. 6 | 13. 9 | 11. 9 | 4. 6 | 5 | 5 |
| 22 | 11. 3 | 14. 3 | 12. 3 | 3. 3 | 3 | 2. 9 |
| 23 | 10. 6 | 14 | 11. 6 | 2. 3 | 1. 9 | 1. 9 |
| 24 | 10. 9 | 12. 6 | 11 | 3. 3 | 4. 6 | 6 |
| 25 | 9. 6 | 13 | 11. 6 | 6. 6 | 6. 9 | 6. 6 |
| 26 | 11. 6 | 14. 6 | 13. 3 | 6. 3 | 6. 3 | 6 |
| 27 | 12. 9 | 15. 6 | 13. 6 | 5. 9 | 5. 9 | 5. 9 |
| 28 | 11. 6 | 14. 9 | 12. 9 | 5. 6 | 5. 6 | 5. 6 |
| 29 | 10. 6 | 14. 6 | 11. 6 | 5. 3 | 5. 6 | 5. 9 |
| 30 | 10 | 14. 6 | 12. 9 | 6 | 6. 2 | 6. 3 |

# VENTS ET ÉTAT DU CIEL.

## SEPTEMBRE.

| jo. du m. | MATIN. | MIDI. | SOIR. |
|---|---|---|---|
| 1 | NO×, co. -*pln.* | NO×, co. | O, co. -*pl.* |
| 2 | O×, nu. -*Br.* | O×, -nu. | O××, ſe. -*Br.* |
| 3 | OSO×, nu. *br.* | OSO×, nu. | S×, nu. *Br.* |
| 4 | SSO×, co. *pl.* | SO×, nu. | SSO×, co. *pl.* |
| 5 | S××, co. +*pl.* | O××, nu. | SO×, co. |
| 6 | SO××, co. -*pln.* | S××, co. | S××, co. -*pl.* |
| 7 | ESE×, +nu. -*pl.* | SO×, nu. | SO, ſe. -*br.* |
| 8 | O×, -nu. -*br.* | SO×, -nu. | O×, -nu. -*br.* |
| 9 | OSO×, -nu. *pln.* | SO, nu. | SO, +nu. -*pl.* |
| 10 | SO×, nu. | SO×, -nu. | O×, -nu. |
| 11 | NO×, nu. | E×, -nu. | SE, -nu. |
| 12 | S, nu. -*pl.* | S××, +nu. | S××, co. +*pl.* |
| 13 | O×, +nu. *pln.* | O, -nu. | O×, ſe. |
| 14 | O, -nu. | NE, ſe. | NE×, +ſe. |
| 15 | OSO×, ſe. | S××, -nu. | E×, +ſe. |
| 16 | S×, ſe. *br.* | S×, -nu. | S×, +nu. |
| 17 | SSE×, -nu. | ENE, ſe. | E×, ſe. |
| 18 | S×, nu. -*pl.* | ENE×, +nu. *or. T. pl.* | S××, co. *or. T. pl.* |
| 19 | SSE×, co. +*pl.* | S×, nu. | S×, -nu. |
| 20 | S×, nu. *Ro.* | S××, +nu. *or. T. pl.* | S, co. *pl.* |
| 21 | SSO×, co. *br. pln.* | SO×, +nu. | SO, -nu. |
| 22 | S×, +nu. *br.* -*pl.* | SO×, +nu. | SO×, +nu. |
| 23 | SSO×, nu. *bm.* | SE, +nu. | S×, co. +*pl.* |
| 24 | SE×, co. *br. pl.* | NNO, nu. | N×, -nu. |
| 25 | N×, nu. *brm.* | NNE×, -nu. | N×, -nu. |
| 26 | N×, nu. -*pl.* | NNE×, -nu. | N×, ſe. |
| 27 | N×, +nu. *Ro.* | NNE××, -nu. | NNE×, ſe. |
| 28 | N×, ſe. *Ro.* | ENE××, +ſe. | N×, +ſe. |
| 29 | N×, ſe. | NE××, +ſe. | E×, +ſe. |
| 30 | N×, nu. *Ro.* | SSO, nu. | SO×, ſe. |

## RÉCAPITULATION.

La peſanteur de l'air a beaucoup varié. Elle a été en général aſſez grande, mais jamais conſidérable, & quelquefois très-foible.

L'élévation moyenne du mercure dans le barometre, pendant le mois,

| | | | |
|---|---|---|---|
| a été de . . . . | 27 p. | 5 l. | |
| La plus grande de . . | 27 | 6 | 9 12e. |
| La moindre de . . | 26 | 11 | 6 |
| Le balancement de . | | 7 l. | 3 12e. |

Les vents ont preſque toujours ſoufflé du SO dans le premier tiers du mois, & du S dans le ſecond. Le N a dominé ſur la fin du mois. Il a été preſque toujours vif, ſouvent très-vif, & quelquefois impétueux.

L'air a été toujours plus ou moins humide. Il y a eu huit fois le matin & quatre fois le ſoir, des brouillards peu épais, & de la roſée tous les jours où il n'y a eu ni brouillards, ni pluie. Il a plu vingt-une fois, mais ſouvent très-peu, & il s'eſt fait quatre orages, dont un très-conſidérable. La quantité d'eau qui eſt tombé a été de 2 p. 5 l. 27 16e. Le ciel a été plus ſouvent couvert que nuageux ou ſerein. L'évaporation très-foible. Les rivieres ont été preſque toujours pleines, & ſont ſorties pluſieurs fois de leur lit.

La température a excédé de très-peu la moyenne, & s'eſt trouvée fort au deſſous dans la matinée.

L'élévation moyenne du mercure dans le thermometre, a été pendant le cours du

| | | |
|---|---|---|
| mois, de . . . . . . | 12 d. | 11 12e. |
| La plus grande de . . . | 17 | 3 |
| La moindre de . . . | 9 | |
| La différence, . . . . . | 8 d. | 3 12e. |

La récolte en haricots & en maïs a été très-mauvaife.

Les vendanges fe font faites le 22. Elles ont été en général très-peu abondantes, & au deffous de l'année moyenne; les raifins font bien mûrs. On continue les labours avec beaucoup de facilité.

La conftitution bilieufe putride s'eft foutenue; l'atrabilaire & la catarrale s'y font jointes.

La fievre rouge & la tierce ont été les maladies dominantes; celle-ci eft fréquemment de l'efpèce des pernicieufes. Les plus benignes font très-opiniâtres; la plupart ont dans leur début des accidens très-graves, tels que des vomiffemens, des crampes & des céphalalgies cruelles. Elles font fréquemment fuivies de cachexies & de leucophlegmaties.

Il y a eu des fievres malignes continues, des rémittentes, des vermineufes.

On a obfervé quelques fauffes pleuréfies, quelques affections catharrales, mais en petit nombre.

La fievre quarte a commencé à fe montrer, mais a attaqué peu de perfonnes.

Plufieurs de ceux qui avoient eu la fievre dans les deux mois précédens, ont eu des rechûtes. Le nombre des malades a été très-confidérable.

# OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

## OCTOBRE.

| | THERMOMETRE. | | | BAROMETRE. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| jo. du m. | MATIN. deg. 12. | MIDI. deg. 12. | SOIR. deg. 12. | MATIN. po. l. 12. | MIDI. po. l. 12. | SOIR. po. l. 12. |
| 1 | 10. 9 | 14. 3 | 12. 3 | 27. 6. 6 | 27. 6 | 27. 5. 9 |
| 2 | 11 | 14 | 12 | 5. 3 | 4. 9 | 4. 9 |
| 3 | 9. 9 | 13. 3 | 10. 6 | 5. 3 | 5. 9 | 5. 9 |
| 4 | 9. 3 | 13 | 11. 6 | 6 | 6 | 5. 3 |
| 5 | 9. 6 | 13. 9 | 12. 6 | 5 | 4. 9 | 4. 9 |
| 6 | 11. 9 | 14. 9 | 13 | 4. 6 | 4. 6 | 4. 3 |
| 7 | 11. 6 | 15. 6 | 11. 3 | 3. 6 | 2. 6 | 3. 6 |
| 8 | 7. 3 | 14. 3 | 8 | 6 | 6. 6 | 7 |
| 9 | 4 | 8. 6 | 4. 9 | 7 | 7 | 7 |
| 10 | 3. 9 | 8 | 5. 3 | 7. 6 | 7. 6 | 7 |
| 11 | 3. 6 | 7. 6 | 6. 6 | 6. 3 | 5. 3 | 4. 9 |
| 12 | 4. 6 | 8 | 7. 3 | 4. 9 | 4. 3 | 4. 3 |
| 13 | 7 | 9. 9 | 8. 6 | 4. 6 | 4. 9 | 5. 6 |
| 14 | 7 | 11. 3 | 11. 3 | 5. 6 | 6. 3 | 6. 3 |
| 15 | 9. 6 | 12. 6 | 10. 3 | 6. 3 | 6. 3 | 6. 6 |
| 16 | 8. 6 | 11. 6 | 9. 3 | 6. 6 | 7 | 7 |
| 17 | 9. 9 | 12. 6 | 9. 6 | 7 | 7 | 7 |
| 18 | 9 | 10. 6 | 8. 6 | 7 | 6. 9 | 6. 9 |
| 19 | 6. 3 | 10 | 8. 6 | 6. 9 | 6. 6 | 6. 6 |
| 20 | 6. 3 | 7. 6 | 7. 3 | 6. 3 | 6 | 5. 3 |
| 21 | 7 | 8 | 6. 3 | 4. 6 | 3. 6 | 3. 3 |
| 22 | 5. 9 | 7. 9 | 7. 3 | 3. 3 | 3. 6 | 3. 6 |
| 23 | 7 | 9. 9 | 9. 3 | 3. 6 | 3. 9 | 3. 9 |
| 24 | 9 | 10. 3 | 9. 3 | 4 | 3. 3 | 3. 3 |
| 25 | 6. 9 | 11. 6 | 10 | 2. 9 | 1. 9 | 1. 6 |
| 26 | 9 | 11. 3 | 9. 9 | 1. 9 | 2 | 2. 6 |
| 27 | 9. 6 | 12 | 11 | 2. 9 | 2. 6 | 2. 3 |
| 28 | 10 | 10. 3 | 7 | 1. 9 | 3 | 4. 9 |
| 29 | 5 | 8 | 6. 6 | 5. 3 | 5. 9 | 6 |
| 30 | 5. 9 | 8. 9 | 6. 6 | 6 | 6. 3 | 6. 6 |
| 31 | 4 | 7. 9 | 4. 9 | 6. 6 | 5. 6 | 5 |

## VENTS ET ÉTAT DU CIEL.

### OCTOBRE.

| jo. du m. | MATIN. | MIDI. | SOIR. |
|---|---|---|---|
| 1 | N×, ſe. *ro.* | ENE×, -nu. | E×, +ſe. |
| 2 | SO×, co. *bm.* | S, -nu. | S, ſe. |
| 3 | O×, ſe. *ro.* | SE, -nu. | O×, +ſe. |
| 4 | O×, ſe. *ro.* | S, ſe. | S, ſe. |
| 5 | SO×, -nu. *bm.* | S×, -nu. | E, -nu. |
| 6 | S×, nu. *bm.* | S, nu. | E×, nu. |
| 7 | S×, nu. *ro.* | S⨳, +nu. +*pl.* | O×, -co. |
| 8 | ONO×, co. *pl.* | O×, nu. | NO⨳, -nu. |
| 9 | NNO×, ſe. *gb.* | NNO×, -nu. | N×, +ſe. |
| 10 | NNO×, ſe. *gb. gl.* | N×, ſe. | N×, ſe. |
| 11 | NNE×, ſe. *gb. gl.* | N⨳, +ſe. | N⨳, +ſe. |
| 12 | N×, ſe. | NNE⨳, -nu. | N, -nu. |
| 13 | N, co. -*pl.* | SE×, ſe. | E×, +ſe. |
| 14 | O×, nu. *ro.* | NE×, -nu. | N×, +ſe. |
| 15 | ONO×, -nu. *ro.* | N×, +nu. | N×, ſe. |
| 16 | N, co. *bm.* | NNO×, ſe. | N, +ſe. |
| 17 | N, co. *bm.* | N×, ſe. | N×, +ſe. |
| 18 | N, co. *bm.* | E×, co. | E, +ſe. |
| 19 | O×, ſe. *ro.* | NE, +ſe. | NE×, +ſe. |
| 20 | O, *br.* | N, co. | N, co. |
| 21 | E×, co. *bm.* | E×, co. | E×, ſe. |
| 22 | E, co. *bm.* | SSE, co. | SSE, co. |
| 23 | SSE, co. *bm.* | SO×, co. | SO×, -nu. *br.* |
| 24 | E×, co. *br.* | S, -nu. | SO×, -nu. |
| 25 | NNO×, ſe. *ro.* v. | SSE×, -nu. | S, co. *pl.* |
| 26 | S, co. *br.* | S×, nu. | NE, ſe. *au.* |
| 27 | ESE×, -nu. | SO×, nu. | SO, co. |
| 28 | SO, nu. | OSO, -nu. | SO×, ſe. |
| 29 | OSO×, -nu. | OSO, ſe. | O×, ſe. |
| 30 | S, nu. *ro.* | O, nu. | OSO, ſe. |
| 31 | NE×, ſe. *gb.* | ENE, -nu. | E, +ſe. |

## *RÉCAPITULATION.*

La pesanteur de l'air a été en général assez considérable, mais sans être portée fort haut. Elle a peu varié, & cependant du 25 au 28, s'est trouvée au degré moyen, & quelquefois un peu au dessous.

L'élévation moyenne du mercure dans le barometre, a été pendant le cours du mois, de . . . . . . . . . . 27 p. 5 l. 1[12e].

| | | | |
|---|---|---|---|
| La plus grande de . . . | 27 | 7 | 6 |
| La moindre . . . . . . | 27 | 1 | 6 |
| Le balancement de . . . | | 6 l. | |

Les vents du S & de l'O ont regné pendant le premier tiers du mois, le N & l'E pendant le second, & le SO le reste du mois. Ils ont été souvent vifs, quelquefois forts, rarement violens, jamais impétueux.

Le ciel a été serein pendant plus de deux tiers du mois, quelquefois couvert ou nuageux.

Il y a eu des brouillards mouillans, & quelquefois épais, les 5 & 6, & du 16 au 24.

Une pluie forte les 7 & 8, & quelques gouttes inappréciables les 13 & 26; l'eau qui est tombée a été d'environ 8 l.

La température a été moyenne dans les premiers jours du mois, fraîche & un peu froide dans tout le reste.

L'élévation moyenne du mercure dans le thermometre, a été pendant le mois de 9[d]. 4[12e].

| | | |
|---|---|---|
| La plus grande de . . . . . . | 15 | 6 |
| La moindre de . . . . . . | 4 | |
| Différence, . . . . . . . . | 11[d]. | 6[12e]. |

Il y a eu quatre fois de la gelée à blanc le matin, & une à glace, mais légere; les arbres n'ont perdu leurs feuilles que ſur la fin du mois, les vignes ont conſervé les leurs juſqu'au 17.

Les noix & les châtaignes ont été abondantes : celles-ci ont été miſes en vente dès les premiers jours du mois.

Les ſemailles qui ont commencé aux environs du 7 ſe ſont faites facilement. Les grains ont germé promptement, & leur fanage étoit bien verd & bien touffu ſur la fin du mois.

Les corbeaux ont paru dès les premiers jours du mois.

La conſtitution maladive continue à être bilieuſe putride, compliquée de l'atrabilaire; mais la catarrale lui ſuccede ſur la fin du mois.

La fievre tierce regne toujours avec les mêmes caracteres que dans le mois précédent, & a la même iſſue.

La fievre rouge eſt encore très-répandue, & ſe termine ſouvent par des leucophlegmaties.

Il y a des éruptions dartreuſes, & de l'eſpèce de la ceinture de feu; des catarres, des affections rhumatiſmales ſans fievre.

On obſerve quelques fauſſes pleuréſies putrides, quelques péripneumonies du même genre, des fluxions éréſipellateuſes & phlegmoneuſes.

La fievre quarte commence à être très-commune, & participe du caractere putride.

Le nombre des malades eſt toujours conſidérable, quoique moindre que dans les deux mois précédens.

# *OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.*

## NOVEMBRE.

| jo. du m. | *THERMOMETRE.* Matin. deg. 12. | Midi. deg. 12. | Soir. deg. 12. | *BAROMETRE.* Matin. po. l. 12. | Midi. po. l. 12. | Soir. po. l. 12. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 7. 3 | 6 | 27. 4. 9 | 27. 4. 6 | 27. 4. 3 |
| 2 | 5 | 7. 9 | 7 | 4. 3 | 4 | 4 |
| 3 | 5 | 8. 3 | 6. 9 | 3. 3 | 2. 9 | 2. 9 |
| 4 | 6. 6 | 8. 6 | 7. 6 | 2. 6 | 2 | 2. 9 |
| 5 | 6. 6 | 10. 9 | 8. 9 | 3. 6 | 3. 6 | 3. 6 |
| 6 | 7 | 8. 9 | 6. | 3. 3 | 2. 9 | 2. 6 |
| 7 | 3. 6 | 6. 3 | 2. 6 | 2. 3 | 2. 3 | 2. 9 |
| 8 | 3 | 3. 9 | 6 | 3. 3 | 3. 6 | 3. 9 |
| 9 | —2. 9 | 1. 3 | 2. 6 | 3. 9 | 3. 6 | 3. 6 |
| 10 | —3. 6 | 0. | —1. 3 | 2. 9 | 2. 6 | 2. 6 |
| 11 | —1. 9 | 3 | —0. 0 | 1. 6 | 1 | 6 |
| 12 | 6 | 2. 6 | 2. 6 | 26. 11 9 | 26. 11. 6 | 26. 11. 6 |
| 13 | 2. 9 | 4. 3 | 4. 3 | 10. 9 | 10' 9 | 27. 6 |
| 14 | 4. 9 | 6. 3 | 5. 3 | 27. 6 | 27. 9 | 2. 6 |
| 15 | 6. 9 | 7. 9 | 7. 3 | 1. 6 | 1. 9 | 3. 3 |
| 16 | 8. 6 | 9. 3 | 8. 6 | 3 | 4. 6 | 5. 6 |
| 17 | 9 | 10 | 9. 9 | 5. 6 | 5. 6 | 6. 3 |
| 18 | 9. 9 | 10. 3 | 9. 9 | 6 | 5. 3 | 6 |
| 19 | 9. 9 | 11. 3 | 11. 3 | 5 | 5. 3 | 4. 3 |
| 20 | 9. | 10 | 7 | 5 | 4. 3 | 4. 9 |
| 21 | 6. 6 | 6. 9 | 5. 9 | 4. 9 | 3. 9 | 3 |
| 22 | 4. 3 | 5. 9 | 3. 6 | 3 | 3. 6 | 4. 9 |
| 23 | 1. 6 | 2. 9 | 1 | 5. 9 | 6. 3 | 7 |
| 24 | —1. 3 | 1. 6 | 9 | 7. 6 | 7. 6 | 7. 9 |
| 25 | 0 | 3. 9 | 3 | 7. 6 | 6. 6 | 6 |
| 26 | 4 | 4. 6 | 2 | 6 | 5. 9 | 6 |
| 27 | 3 | 1. 9 | —1 | 7. 3 | 7. 9 | 8. 6 |
| 28 | —0. 6 | 9 | 9 | 8. 9 | 9 | 9 |
| 29 | 6 | 1. 9 | 1. 3 | 8. 9 | 8. 3 | 8. 6 |
| 30 | 1. 6 | 2. 6 | 2. 3 | 8. 6 | 8 | 7. 9 |

## VENTS ET ÉTAT DU CIEL.

### NOVEMBRE.

| jo. du m. | MATIN. | MIDI. | SOIR. |
|---|---|---|---|
| 1 | O ×, nu. | N×, -nu. | SSE×, fe. |
| 2 | N ×, fe. v. | N ×, fe. | N ⨳, -nu. halo. |
| 3 | N ×, fe. *ro.* | N, nu. | N ×, -nu. |
| 4 | N ×, +nu. | ONO×, co. *-pl.* | E ×, nu. |
| 5 | NNE, nu. *-br.* | N, nu. | N, fe. |
| 6 | N ⨳, co. *br.* | NNE×, nu. | NNE×, nu. |
| 7 | NNO×, fe. | NNE⨳, +fe. | NNO ⨳, +fe. |
| 8 | N ×, fe. *gl.* | N, +fe. | N ⨳, +fe. |
| 9 | N⨳, +fe. +*gl.* | N ×, +fe. *gl.* | N×, +fe. +*gl.* |
| 10 | N ⨳, fe. +*gl.* | N×, fe. *gl.* | NNO ×, fe. *gl.* |
| 11 | O ×, co. *gl. nei.* | SSO, co. *gl.* | S×, co. *gl.* |
| 12 | ESE×, +nu. *neip.* | S, co. | S, +nu. *pl.* |
| 13 | S, +nu. *-pl.* | S×, +nu. | S⨳, co. *-pl.* |
| 14 | S×, co. *-pl.* | SO×, +nu. *pl.* | O ×, nu. |
| 15 | S⨳, +nu. *pln.* | S×, +nu. *-pl.* | S, +nu. *au.* |
| 16 | SE×, co. *pln.* | SO, +nu. | SO, co. *bm.* |
| 17 | S×, nu. | S, +nu. *-pl.* | S, co. |
| 18 | S, +nu. | S, +nu. *-pl.* | S⨳, co. *-pl.* |
| 19 | S ⨳, co. *pln.* | SSE×, co. | SE×, nu. *pl.* |
| 20 | ESE×, +nu. | sso ⨳ +nu. *or. t. gr.* | SSO ⨳, +nu. *-pl.* |
| 21 | O ×, +nu. *pln.* | O, nu. | O, co. |
| 22 | ONO ×, +nu. | N×, +nu. | N×, fe. |
| 23 | N×, -nu. *gl.* | N×, fe. | N ×, fe. *gl.* |
| 24 | N×, fe. *gl.* | N×, +fe. *gl.* | NNE×, +fe. *gl.* |
| 25 | N×, -nu. *-gl.* | N ×, +nu. | N⨳, co. *-pl.* |
| 26 | N ×, co. | NNE×, nu. | N×, fe. |
| 27 | N×, fe. *-gl.* | N×, fe. | N×, nu. *-br.* |
| 28 | SO×, co. *br. fr.* | S×, co. *br. fr.* | S×, co. *bm.* |
| 29 | S, co. *bm.* | S, co. *bm.* | S, co. *bm.* |
| 30 | S, co. *br.* | S, co. *bm.* | S, co. *bm.* |

## RÉCAPITULATION.

La pesanteur de l'air a beaucoup varié; elle a été en général au dessus de l'état moyen, quelquefois très-forte, mais souvent très-foible.

L'élévation moyenne du mercure daus le barometre, a été pendant le cours du mois,

| | | | |
|---|---|---|---|
| de . . . . . | 27 p. | 4 l. | |
| La plus grande de . . . | 27 | 8 | 9 12e. |
| La moindre de . . | 26 | 10 | 9 |
| Le balancement de . . | | 10 l. | |

Le vent du N est celui qui a regné le plus souvent pendant le mois. Il a été le dominant le premier tiers du mois, & la moitié du troisieme tiers. Le S a dominé pendant le second tiers & les trois derniers jours du mois. Ils ont été peu vifs, & jamais impétueux.

Le ciel a presque toujours été serein dans le commencement du mois, presque toujours couvert ou nuageux pendant le reste.

Il y a eu trois jours entiers de brouillards, deux matinées & deux soirées.

Il a plu environ six jours en différentes fois, & il y a eu un orage avec grêle & tonnerre. L'eau de la pluie monte à 1 p.

On a observé une aurore boréale.

La constitution a été seche au commencement, humide, même à l'excès, sur la fin.

La température a été très-froide dans tout

le cours du mois, mais beaucoup plus du 7 au 12, & du 23 au 30, que les autres jours, & à la moyenne : : + 4 1, 5 12e. : + 10. Il a gelé huit fois à glace, & il y a eu des frimats pendant un jour entier.

L'élévation moyenne du mercure dans le thermometre, pendant le mois, a été

| | | |
|---|---|---|
| de . . . . . . . | 4d. | 5 12e. |
| La plus grande de . . . | 11 | 3 |
| La moindre de . . . | −3 | 6 |
| La différence de . . . | 14d. | 9 12e. |

Les arbres sont totalement dépouillés de feuilles dès le 6, & l'on finit les semailles le 16. Les grains germent bien.

La constitution catharrale est la dominante; la bilieuse & l'atrabilaire se manifestent rarement. La putride regne encore un peu.

On ne voit presque plus de fievres tierces, ni de continues. Les maladies les plus communes sont la fievre quarte & la fievre rouge.

Il y a des cachexies, des leucophlegmaties & des hydropisies, suite des fievres des mois précédens; des affections catharrales & rhumatismales, & quelques apoplexies.

Le nombre des malades a été peu considérable.

# OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES.

## DÉCEMBRE.

| | THERMOMETRE. | | | BAROMETRE. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Jo. du m. | MATIN. dég. 12. | MIDI. dég. 12. | SOIR. deg. 12. | MATIN. po. l. 12 | MIDI. po. l. 12. | SOIR. po. l. 12. |
| 1 | 2. 9 | 4. 3 | 4. 3 | 27. 7. 6 | 27. 7. 3 | 27. 7 |
| 2 | 4. 3 | 5. 3 | 4. 3 | 6. 6 | 5. 9 | 5. 9 |
| 3 | 2. 9 | 4. 9 | 1. 9 | 5. 9 | 5. 9 | 5. 3 |
| 4 | 1. 9 | 3. 3 | 3 | 4. 6 | 4. 3 | 4. 3 |
| 5 | 2. | 3. 9 | 3. 3 | 3 | 2. 9 | 3. 3 |
| 6 | 3. 3 | 4. 6 | 4. 9 | 3. 6 | 4 | 5 |
| 7 | 4. 9 | 5 9 | 5 | 5 | 5 | 5. 6 |
| 8 | 1. 9 | 3. 9 | 2. | 5. 3 | 5. 3 | 5. 6 |
| 9 | —1. | 2. 6 | 6 | 5. 3 | 5 | 5. 6 |
| 10 | —9. 9 | 1 | 0 | 5. 6 | 5. 6 | 5. 6 |
| 11 | —0. 9 | 1. 3 | 0 | 5. 6 | 5. 6 | 5. 9 |
| 12 | —1. 6 | 6 | —1 | 5. 6 | 5. 9 | 6 |
| 13 | —1. 6 | 6 | —1. 6 | 6. 3 | 6. 9 | 7 |
| 14 | —2. 9 | —0. 9 | —1. 9 | 7 | 7. 3 | 7. 3 |
| 15 | —3. 9 | —1. 9 | —2. 3 | 7. 3 | 6. 9 | 6. 6 |
| 16 | —3 | —1. 3 | —1. 6 | 6. 3 | 5. 6 | 5 |
| 17 | —1 | 0 | 9 | 4. 6 | 3 | 4 |
| 18 | 9 | 1. 6 | —0. 6 | 4. 3 | 3. 3 | 3. 9 |
| 19 | —2. 3 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 20 | 0 | 9 | 6 | 5. 3 | 5 | 5 |
| 21 | —0 6 | 6 | —0. 9 | 4. 3 | 3. 6 | 2. 9 |
| 22 | —0. 9 | 6 | —1. 6 | 1. 3 | 9 | 1 |
| 23 | —2. 3 | —1. 3 | —2. 6 | 1 | 1. 9 | 3 |
| 24 | —2 | —1 | —0. 6 | 2. 9 | 1. 3 | 26. 11. |
| 25 | 0 | 1. 3 | 1. 3 | 26. 10. 3 | 26. 9. 6 | 8. 9 |
| 26 | 1. 9 | 3 | 4 | 6. 6 | 5. 9 | 6. 3 |
| 27 | 3. 6 | 3. 3 | 2. 9 | 6. 6 | 7 | 7. 9 |
| 28 | 3. 6 | 5 | 1 | 6. 9 | 5. 9 | 9 |
| 29 | —2. 3 | —1. 3 | —3. 6 | 27. 6 | 27. 6 | 27. 1 |
| 30 | —7. 6 | —5. 9 | —9. | 26. 11. 6 | 26. 11. 3 | 27. 3 |
| 31 | —7. 9 | —5 | —3. 6 | 11. 6 | 11. | 27. |

## *VENTS ET ÉTAT DU CIEL.*

### DÉCEMBRE.

| jo. du m. | MATIN. | MIDI. | SOIR. |
|---|---|---|---|
| 1 | E, co. *bm. pl.* | SSE, nu. | SSE, nu. |
| 2 | NNE×, co. +*plnm.* | N×, nu. | N×, +ſe. |
| 3 | N×, ſe. | NE×, -nu. | NE×, +nu. |
| 4 | N×, nu. | N×, nu. -*pl.* | N×, +nu. |
| 5 | ONO, nu. | E×, nu. | E×, +nu. |
| 6 | E, co. | E, -*br.* -*pl.* | E, *bm.* |
| 7 | O×, co. *pln.* -*br.* | O×, nu. | O×, nu. |
| 8 | N×, co. *br.* | N×, +nu. | N×, -nu. |
| 9 | N×, ſe. *gl.* | N×, ſe. *dé.* | N×, ſe. *gl.* |
| 10 | N×, ſe. *gl. gb.* | N×, ſe. | N×, ſe. *gl.* |
| 11 | N×, ſe. *gl. gb.* | N, ſe. *dé.* | N×, +ſe. *gl.* |
| 12 | N×, ſe. *gl.* | N×, ſe. *dé.* | N×, +ſe. *gl.* |
| 13 | N×, ſe. *gl.* | N, ſe. | N⨳, +ſe. *gl.* |
| 14 | N×, ſe. *gl.* | NE×, ſe. *gl.* | N×, +ſe. *gl.* |
| 15 | O×, ſe. *gl. gb.* | E×, *br. fr. gl.* | SSE×, *br. fr. gl.* |
| 16 | S, *br. fr. gl.* | S, *br. fr. gl.* | S, *br. fr. gl.* |
| 17 | S, *br. fr. gl.* ve. | S, *bm. dé.* | S, *br.* -*gl.* |
| 18 | N, -nu. -*gl.* | N×, ſe. -*gl.* | N⨳, +ſe. -*gl.* |
| 19 | N, ſe. +*gl.* | N, +nu. +*gl.* | N, co. +*gl.* |
| 20 | N, *br.* +*gl.* | N×, co. -*dé.* | N⨳, co. *gl.* |
| 21 | N×, co. +*gl.* | NE×, nu. -*dé.* | NE⨳, co. *gl.* |
| 22 | S×, -*br.* +*gl.* | O×, co. *gl. neip.* | O⨳, co. *gl. neip.* |
| 23 | NNE×, co. +*gl.* | N×, nu. *gl.* | N⨳, co. +*gl.* |
| 24 | N×, nu. +*gl.* | S×, co. *gl. nei.* | S⨳, co. +*gl.* |
| 25 | S×, co. -*gl. nf.* | S⨳, co. *dé. pl.* | S⨳, co. *dé. pl.* |
| 26 | S×, co. -*pl.* | S⨳, co. +*pl.* | S⨳, co. +*pl.* |
| 27 | S×, co. +*plnm.* | N×, co. +*pl.* | N×, co. +*pl.* |
| 28 | S×, nu. -*pl.* | S×, +nu. | S⨳, +nu. |
| 29 | ONO× co. *gl.* -*nei.* | N×, -nu. -*gl.* | N⨳, co. *gl.* |
| 30 | N⨳, ſe. +*gl.* | N×, ſe. *gl.* | N⨳, +ſe. +*gl.* |
| 31 | N, co. *br.* ve. *neip.* | N×, co. *br. neip.* | N×, +nu. +*gl.* |

## RÉCAPITULATION.

La pesanteur de l'air a éprouvé des variations considérables. Elle a été beaucoup au-dessous de la moyenne, sans être extrême, pendant les deux tiers du mois; mais extrêmement foible dans le dernier tiers. Le mercure est même descendu dans le barometre à un point où je ne l'ai jamais vu tomber. Son élévation moyenne dans le cours du mois,

| | | | |
|---|---|---|---|
| a été de . . . . . | 27 p. | 3 l. | 2[12e]. |
| La plus grande de . . | 27 | 7 | 6 |
| La moindre de . . | 26 | 5 | 9 |
| Le balancement de . . | 1 p. | 1 l. | 9[12e]. |

L'air a été presque toujours agité, & souvent très-violemment. Le N. a été le vent dominant. L'E a regné quelquefois dans le premier tiers du mois, & le S pendant quatre jours sur la fin.

Il y a eu des pluies fréquentes, quelques-unes de très-considérables, & un peu de neige. L'eau qu'ont donné la neige & la pluie, est montée à 1 p. 11 l. 28[36e]. elle a causé une forte inondation.

Le ciel a été plus souvent serein que couvert & nuageux dans les deux premiers tiers du mois, & presque toujours couvert dans le troisieme.

L'humidité a été constante, & souvent extrême. Il y a eu quelques brouillards, trois fois des frimats & du verglas, dix-sept jours de gelée à glace, souvent très-forte,

& au point que dans une nuit la glace eut 1 p. 2 l. d'épaiſſeur.

La température un peu froide dans le premier tiers du mois, a été très-froide dans le ſecond, & extrêmement froide dans le troiſieme.

L'élévation moyenne du mercure dans le thermometre, a été pendant le mois, de $1^{d}. 5^{12e}.$ & la température, au degré moyen, comme $+ 1^{d}. 5^{12e}. : + 10.$

| | |
|---|---|
| La moindre de . . . | $- 9^{d}.$ |
| La plus grande de . . . | $+ 5\ 9^{12e}.$ |
| La différence de . . . | $14^{d}. 9^{12e}.$ |

La grandeur du froid a arrêté la végétation; ſa continuité & le verglas ont donné des inquiétudes relatives aux bleds & aux vignes, mais la vivacité du vent a modéré les effets de ces météores.

La conſtitution catharrale a été la dominante. Les fievres quartes & la fievre rouge ſont les maladies les plus communes. Lorſque l'éruption de la fievre rouge n'a pas été complette, que la peau ne s'eſt pas dépouillée par écailles, il y a eu des leucophlegmaties ſouvent compliquées d'aſcite ou d'hydropiſie de poitrine.

Il y a eu quelques fievres puerpérales; quelques fauſſes pleuréſies, quelques péripneumonies, de gros rhumes, des affections rhumatiſmales, & des apoplexies foudroyantes. Le nombre des malades n'a cependant pas été conſidérable.

# RÉSUMÉ GÉNÉRAL.

Ce résumé fait sur le même plan que celui de l'année précédente, va présenter celle-ci sous un point de vue non moins intéressant que l'étoit celui de l'histoire de 1782.

Phénomenes extraordinaires, constitution athmosphérique très-différente de celle de 1782, & dont l'influence se manifeste sensiblement par l'époque & la quantité des récoltes, par la constitution maladive, & par le nombre des maladies & des morts; voilà les traits qui vont former ce tableau, & ouvrir un vaste champ aux réflexions des politiques, des Physiciens & des Médecins.

L'hiver très-froid & très-humide dans son commencement, est frais & humide dans son milieu, un peu chaud, ensuite froid & toujours humide sur la fin. Les gelées d'abord fortes, mais de peu de durée, sont ensuite rares & peu considérables, puis assez fortes, & en général l'hiver est plus chaud que froid.

L'air y éprouve des alternatives fréquentes de pesanteur, & excede de très-peu la pesanteur moyenne. Au regne du N succede celui du S & de l'O, & ceux-ci agitent violemment l'athmosphere. Les pluies rares dans le commencement de cette saison, sont fréquentes & abondantes dans le milieu, & les rivieres sont toujours très-pleines.

La végétation se ranime dans son milieu, est subitement arrêtée sur la fin, mais pour peu de temps.

Le Laboureur peut, dès le mois de Janvier, préparer la terre à recevoir les semences qu'il doit répandre au printemps.

La constitution printanniere commence dès le mois de Janvier. Aux maladies catharrales qui regnent ordinairement en hiver, se joignent plusieurs de celles qui appartiennent au printemps, notamment une fievre éruptive rouge. Le nombre des malades y est cependant peu considérable, ainsi que celui des morts, mais celui-ci excede un peu celui des naissances.

Le printemps a été plus chaud que frais, plus humide que sec, dans son commencement, extrêmement humide sur la fin; & par des chaleurs vives & précoces, s'est rapproché de l'été.

Aussi la végétation a-t-elle fait, dans cette saison, des progrès inouis; la vigne est entrée en fleurs, & les fruits rouges ont paru sur sa fin.

Aussi la constitution bilieuse s'est-elle jointe de bonne heure à la catharrale, est promptement devenue la dominante. Le nombre des malades a été peu considérable dans son commencement & sur sa fin, grand dans son milieu; celui des morts a excédé d'$\frac{1}{6}$ celui des naissances.

L'été très-sec & très-chaud dans son commencement & son milieu, a été un peu humide & un peu moins chaud sur la fin.

L'air ayant toujours une pesanteur au dessus de la moyenne, a été peu agité dans son commencement & son milieu, très-agité sur la fin.

La végétation a continué à être forte, les

récoltes précoces & aſſez abondantes en grains ſemés avant l'hiver, & en fruits de la ſaiſon, mais au deſſous du médiocre en grains ſemés au printemps. La ſécheresſe extrême a fait une impreſſion défavorable aux vignes, & a retardé les labours.

La conſtitution maladive, bilieuſe dans les deux premiers mois, s'eſt compliquée de putridité dans le troiſieme; & le nombre des malades & des morts, peu conſidérable dans les premiers, l'eſt devenu dans le dernier. Celui des morts a été dans ce mois, près du double de celui de chacun des deux précédens, & tandis que dans ceux-ci le nombre des naiſſances a été à celui des morts : : 3 : 4, il s'eſt trouvé dans celui-ci ſeulement : : 1 : 2.

L'humidité de la fin de l'été s'eſt ſoutenue conſtamment dans le commencement de l'automne, a été moindre dans ſon milieu; il y a même eu des intervalles de ſécheresſe, mais elle eſt devenue extrême ſur la fin.

La température a été peu au deſſus de la moyenne dans le commencement, fraîche dans ſon milieu, & froide dans ſa fin.

La peſanteur de l'air a été très-variable; au deſſus du terme moyen dans les deux premiers mois, au deſſous dans le dernier, & en général très-peu ſupérieure à ce terme. Les vents du S & de l'O ont dominé; & l'air très-agité en Septembre, l'a été très-peu en Octobre & en Novembre, ſouvent même dans une eſpèce de ſtagnation.

L'humidité a ſoutenu & ranimé la végétation. La récolte en vin & en maïs a été très-mauvaiſe ; mais les labours & les ſemailles ont eu tout le ſuccès qu'on pouvoit deſirer, & donné des eſpérances pour l'année ſuivante.

Un coup d'œil jeté ſur ce tableau racourci, doit faire ſaiſir les données d'après leſquelles on peut réſoudre tous les problêmes qu'offrent les événemens de cette année.

En réfléchiſſant ſur la conſtitution des différentes ſaiſons, on voit,

Que la douceur de la température de l'hiver a déterminé la précocité & l'abondance des récoltes, tant en fruits qu'en grains ſemés en automne.

Que celle du printemps a favoriſé cette précocité, la germination des mars & leur abondance, ainſi que l'abondance des fourrages.

Mais que la chaleur forte & ſeche de l'été a fait couler les raiſins, a diminué la quantité du vin, & s'eſt oppoſée à l'abondance des haricots, des pois, du millet & du maïs.

Enfin, que l'humidité de l'automne, en ameubliſſant la terre, a facilité les labours, & que ſa température peu éloignée de la moyenne, a favoriſé la germination des grains.

Si l'on veut ſe rendre raiſon des deux phénomenes extraordinaires, qui ont rendu cette année à jamais mémorable, du brouillard de Juin & du tremblement de terre de Juillet, on n'a qu'à conſidérer l'humidité

extrême du mois de Mai, sa température & la chaleur, ainsi que la sécheresse extrême du mois de Juin.

J'ai déjà fait sentir les rapports de cette humidité, de cette sécheresse & de cette chaleur avec le tremblement de terre. Je ne m'occuperai ici qu'à faire saisir ceux qui se trouvent entre ces états de la terre & de l'athmosphere, & les brouillards de Juin.

A l'époque de leur apparition, la terre intimement pénétrée d'eau, avoit été rapidement desséchée à sa surface. La température chaude des mois précédens, y avoit retenu & concentré beaucoup de matiere ignée, & de la combinaison de cette matiere avec l'eau, s'étoit formé beaucoup de matiere électrique. L'air très-chaud & très-sec, avoit cessé d'être conducteur de cette matiere.

La terre surchargée d'électricité devoit chercher à s'en dépouiller dans l'athmosphere; elle y en élançoit beaucoup; & cette matiere obligée de s'échapper, en sortoit enveloppée en quelque sorte de molécules aqueuses très-divisées, qu'elle étoit forcée d'entraîner sous forme de vésicules, ainsi que l'a pensé M. du Carla. Ces vésicules que la matiere électrique défendoit de l'action dissolvante de ce fluide, devoient rester intactes dans l'athmosphere, & former le brouillard; c'est par la même raison qu'elles devoient demeurer en cet état pendant tout le jour, jusqu'à ce que l'air, un peu refroidi par l'absence du soleil,

fût devenu avide du feu que ces véſicules contenoient, & en les décompoſant, en eût précipité l'eau.

Les faits viennent à l'appui de cette théorie, puiſque le brouillard qui duroit tout le jour ſe diſſipoit ſur le minuit, & ne ſe formoit qu'au lever du ſoleil.

Pluſieurs obſervateurs ont aſſuré que ce brouillard étoit fétide, & les uns ont dit qu'il avoit une odeur ſulphureuſe, les autres, une odeur approchant de l'alkaline. Il eſt très-poſſible que la nature du terrein ait communiqué cette qualité à ce brouillard dans quelques pays, mais je peux aſſurer qu'il étoit inodore dans le nôtre; & ayant laiſſé en expérience pendant pluſieurs jours ſous une cloche pneumatique, de la diſſolution de nitre d'argent expoſé à de l'air chargé de ce brouillard, je me ſuis convaincu qu'il ne contenoit point de vapeurs phlogiſtiques.

Quelques perſonnes ont ſoupçonné que ce brouillard & le tremblement de terre ont influé ſur la qualité des maladies qui ont regné l'été & l'automne, & ſur le grand nombre des malades qu'il y a eu dans ces ſaiſons.

Les faits ne me paroiſſent pas autoriſer ce ſoupçon; je les ai déjà indiqués dans mon Mémoire ſur le tremblement de terre, & il me paroît ſuperflu de les rappeller ici, d'autant plus que je ſuis dans le cas de donner ſur la cauſe de la conſtitution maladive, des conjectures qui me ſemblent autoriſées

par les obſervations les plus conſtantes, & les principes les moins conteſtés.

Les différens météores, & ſur-tout les différentes conſtitutions de l'athmoſphere, influent ſenſiblement ſur les maladies, & leurs effets ſe manifeſtent ſouvent ſimultanément. L'hiſtoire que je donne de cette année, en fournit mille preuves qui ſeront facilement ſaiſies par ceux qui la liront.

Mais pour découvrir la cauſe des conſtitutions maladives extraordinaires, il faut ſouvent remonter beaucoup plus haut que le moment où ces conſtitutions ſe rendent ſenſibles par des événemens frappans.

Si nos corps expoſés à l'action des météores en ſont réellement modifiés, ils ne ſont pas purement paſſifs; ils réagiſſent, & par leurs propres forces, énervent fort ſouvent les agens externes capables d'en altérer les qualités. Ce n'eſt enfin que par une ſucceſſion de l'influence des cauſes externes, qu'ils éprouvent un degré d'altération capable de donner lieu à des maladies très-graves.

Celles qui, dans l'hiſtoire de cette année, méritent plus particuliérement de fixer l'attention, ſont la fievre rouge & la fievre intermittente qui a commencé en Mars, & s'eſt prolongée juſqu'en Octobre.

On ne doit pas être ſurpris d'avoir vu regner la fievre rouge, quand on ſait que cette maladie, ainſi que la plupart des autres maladies éruptives, paroiſſent dans les années où le froid de l'hiver a été peu vif, où les

autres ſaiſons ont été chaudes, & où il y a eu des alternatives fréquentes de ſéchereſſe & d'humidité.

La fievre intermittente dépend également de la conſtitution printanniere; elle auroit pu paroître cette année dès le mois de Février, vu la conſtitution de l'hiver, & l'on ne doit pas s'étonner de l'avoir vu commencer en Mars. Elle n'a d'ailleurs eu jusqu'à la fin de Juillet, que le caractere des fievres printannieres; mais à cette époque elle eſt devenue très-commune, & de l'eſpèce des pernicieuſes; elle s'eſt ſouvent maſquée ſous le type de continues rémittentes, s'eſt changée en continues malignes. Cette circonſtance néceſſite la recherche de la cauſe de cette altération.

Tous les ſymptomes qui l'accompagnoient, ſa marche, ſa terminaiſon ſouvent funeſte, ont décelé une putridité, non-ſeulement bilieuſe & ſtercorale, mais portée juſqu'au degré qui forme la conſtitution atrabilaire, & cet excès de putridité eſt ce qui doit plus particuliérement fixer l'attention.

On ſait que l'humidité favoriſe la ſtagnation de nos humeurs, & les diſpoſe à croupir dans différens organes où elles s'alterent, & tendent à la putréfaction.

On ſait qu'une ſéchereſſe vive & bruſque, augmente cette diſpoſition, en néceſſitant l'évacuation des parties les plus fluides de nos humeurs, & épaiſſiſſant celles qui ont trop de maſſe pour être entraînées.

On ſait auſſi que nous avons au dedans de nous-mêmes un foyer de chaleur d'où il part une quantité conſidérable de phlogiſtique, dont l'évacuation ſe fait par les organes de la reſpiration, & par la ſurface de nos corps; que ce phlogiſtique doit être abſorbé par l'air, & que s'il eſt retenu dans nos humeurs, & ne s'évacue pas proportionnellement à ſa quantité, la putridité de nos humeurs eſt l'effet de ſa rétention, & ſe porte à un degré qui rend preſque toujours inévitable la perte de ceux chez leſquels cette rétention a lieu.

On ſait encore que la diſpoſition à la putridité humorale ſe fait quelquefois lentement, & que cette putridité met quelquefois pluſieurs mois à parvenir au point de ſe manifeſter; que tous les étés chauds donnent à nos humeurs une tendance plus ou moins grande à cette altération putride, & que le froid de l'hiver vient changer cette tendance, & ramener nos humeurs en deçà du point de décompoſition où elles étoient arrivées.

Mais ſi à un été chaud ſuccede un hiver qui n'a point le degré de froidure néceſſaire, nos humeurs conſervent cette tendance. Une augmentation de la cauſe qui l'avoit produite, quelque légere qu'elle ſoit, ſuffit pour accélérer la décompoſition putride de nos humeurs, ſur-tout de la bile; à plus forte raiſon, quand un été chaud eſt ſuivi d'un hiver dont la température reſſemble à celle du printemps; d'un printemps d'une conſtitu-

tion approchant de celle d'un été, & que l'été eſt lui-même très-chaud.

Or, c'eſt ce qui eſt arrivé en 1783. L'été de 1782 avoit rendu putrides nos humeurs, d'une maniere manifeſte, ſur un très-grand nombre de perſonnes. La quantité de malades obſervée à cette époque & dans l'automne ſuivante, en eſt la preuve. La température de cette ſaiſon avoit néceſſairement commencé à altérer les humeurs. L'hiver qui a été plus chaud que froid, n'a pas pu corriger cette altération; le printemps eſt venu augmenter la tendance à la putridité; l'humidité de cette ſaiſon en a retardé le développement; la ſéchereſſe, la chaleur exceſſive de l'été, & l'humidité chaude de ſa fin, ont déterminé l'exploſion : l'une en épuiſant la maſſe humorale de ce qu'elle contenoit de plus fluide, l'autre en forçant le phlogiſtique à s'y accumuler; l'humidité en accélérant la putréfaction par les ſtaſes & le délaiement des matieres putréfiées.

Dès-lors, à ce qu'il me ſemble, on ne doit plus être étonné de la quantité de malades qu'il y a eu ſur la fin de l'été & en automne, du caractere atrabilaire de leurs maladies & du nombre des morts.

Les deux grands tableaux où j'ai inſcrit tous les détails des obſervations meteoronoſo-logiques, & le précis que j'y ai joint, en rapprochant davantage les objets, rendront plus ſenſible le rapport des événemens à la cauſe principale auxquels je les attribue.

Je vais, en terminant ce résumé, faire observer que le nombre des morts étant cette année de . . . . . . 1033

| | |
|---|---|
| Et celui de l'année derniere de | 846 |
| Il excede celui-ci de . . . | 187. |

Et que sur ce nombre des morts, il y a eu . . . . . . . 557 mâles.

| | |
|---|---|
| Et . . . | 476 femelles. |
| Différence, . . . . | 81. |

Qu'ainsi le danger a été plus grand d'$\frac{1}{6}$ pour les mâles que pour les femelles ; ce qui confirme encore ce que j'ai avancé dans mon Mémoire sur la probabilité de la vie, pag. 177 du premier Sémestre de cette année.

| | |
|---|---|
| Il est né dans cette année, | 389 mâles. |
| Et . . . | 349 femelles. |
| En tout . | 738. |

Qu'ainsi il est né moins de femelles que de mâles, & dans le rapport de 11. 66 : 13, rapport moins avantageux que celui que j'ai trouvé par un calcul des naissances fait sur un grand nombre d'années, & qui m'a donné celui de 12 : 13.

Cette année a été plus féconde que l'année précédente, de 52, & s'est beaucoup rapprochée du nombre ordinaire des naissances, puisqu'il n'y a entre elles que 6 de différence.

*FIN.*

## E L'ANNÉE 1783.

| | *Nombre des* *MALADES* | *NOMBRE DES MORTS.* *Mâles.* | *Femelles.* | *NOMBRE DES NAISSANCES.* *Mâles.* | *Femelles* |
|---|---|---|---|---|---|
| e. | Petit. | 43 | 35 | 40 | 37 |
| e. | Petit. | 37 | 33 | 30 | 37 |
| e. | Médiocre. | 39 | 34 | 30 | 29 |
| e. | Grand. | 35 | 36 | 33 | 32 |
| | Médiocre. | 44 | 24 | 31 | 24 |
| | Médiocre. | 31 | 29 | 32 | 17 |
| | Grand. | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

MÉT DE 1783.

QUES DE 1783.

# ERRATA.

## *PREMIER SÉMESTRE.*

Pag. 208, lign. 27; 220, lign. 25; 229, lign. 16; Eudiometre; *lisez* Udiometre.

Pag. 209, lign. 12, + 4, 6; *lisez* 11, 6.

212, lign. 3, + 2; *lisez* — 2.

*Id.* lign. 4, + 6, 6; *lisez* 10, 6.

217, lign. 16, + 9, 6; *lisez* 11, 6.

## *SECOND SÉMESTRE.*

Pag. 212 & 216, lig, 5, po. l. 10e. trois fois; *lisez* po. l. 12e.

# TABLE

*Des matieres contenues dans les deux Sémestres de 1783.*

*Le chiffre romain indique le Sémestre, & le chiffre arabe indique la page.*

## A

*Acete de bismuth* : maniere de l'obtenir, I, 187.

*Acides* : leur nature en général, II, 15.

*Acide acéteux*, empêche la décomposition du nitre de bismuth par l'eau, I, 189.

*Acide bombycin*, ou du ver-à-soie, II, 70; existe tout formé dans la chrysalide, 73; époque de sa formation, 77, 84; son réservoir, 80; ses propriétés, 81; retiré par distillation des chrysalides, 86; est composé en partie d'alkali volatil, 89.

*Acide des sauterelles*, II, 88.

*Acide karabique*, II, 1; maniere de l'obtenir, 3; sa nature, 12; ses propriétés, 16; ses affinités, 17.

*Affinité* des résines avec l'esprit-de-vin, I, 4 & suiv.

*Alkali volatil*, entre dans la composition de tous les acides animaux, II, 89.

S

*Alkali volatil*, retiré de l'analyse des corallines, II, 188. Autres plantes qui en fourniſſent, 189.

*Ame végétative*, II, 207.

*Analyſe* de la coralline du croiſic, II, 184, 188.

*Aréometre* : moyen de perfectionner cet inſtrument, II, 114. Balance pour régler ſes diviſions, 121, 126; maniere de s'en ſervir, 122.

*Arroux* : projet de rendre cette riviere navigable, II, 136.

*Aſtringens* : leur maniere d'agir, I, 118.

## B

*Balance à diviſer* : ſon uſage pour la graduation des aréometres, II, 126; ſeroit d'une grande utilité dans la phyſique & les arts, 127.

*Baſalte*, trouvé en Bourgogne, II, 103, 111.

*Beaune* : Hiſtoire Naturelle de ſes environs, I, 49, 53.

*Bec de lievre* : ce que c'eſt, II, 19; ſes différentes eſpèces, *ibid.* maniere d'y remédier, 20. Obſervations à ce ſujet, 23.

*Beton* : (Voy. *chaux maigre.*)

*Blende* artificielle, I, 37 & ſuiv. En cryſtaux, 43.

*Brion* : (Voy. *chaux maigre.*)

## C

*Canal* : opérations pour parvenir au projet

de canal de la Saone à la Loire, II, 128. Auteurs qui s'en sont occupés, 129; son point de partage, 130, 142. Etang de Long-pendu placé sur la ligne de séparation des sources, *ibid.* eaux que l'on peut y conduire, 131; son utilité pour le commerce, 135. (Voy. *rigoles.*)

*Canal* d'Autun à la Saone, II, 137.

*Cendrée de Tournay*, II, 100.

*Chaleur* concentrée par la glace, I, 64.

*Chalumeau* : son usage pour l'essai des minéraux, I, 166. Tableau des résultats des terres avec les différens flux, 170.

*Champignons :* essai sur leur origine, II, 195; sont-ils des plantes, 196. Opinions des Naturalistes, *ibid.* & suiv. Plusieurs les ont cru animaux-plantes, 198; d'autres les ont revendiqués pour le regne minéral, 201. Ont-ils des semences, 203. Essai sur leur dissémination, 204. Doivent-ils leur naissance à des insectes, 207; leur danger, *ibid.*; sont le produit d'un suc excrémentitiel composés de substances zoo-végétales, 208; membraneux, cellulaires, fistuleux, *&c.* 210. On pourroit en former une classe sous le nom de pseudo-zoo-lithophyte, 211.

*Charbon* fossile incombustible, I, 76.

*Charbon* passé à l'état de plombagine, I, 79, 83, 86.

*Chaux maigre* : ce qui la distingue de la chaux grasse, II, 90. Caracteres de la pierre qui donne cette chaux, 91. Expériences sur six espèces de pierres réputées pierres à chaux

maigre, 69. Celle de Brion en Bourgogne eſt une des meilleures, 99.

*Colle* tirée d'un champignon, II, 210.

*Corallines* : à quel regne elles appartiennent, II, 173 ; ſont de véritables plantes, 180. Articulée du croiſic, 181. Expériences ſur cette coralline, 184, 192.

*Coraux* : doivent-ils être regardés comme des plantes, II, 179.

*Cryſtaux de roche* tenant ſchorl, amiante, &c. I, 26.

# D

*Dheune* : nivellement de cette riviere, II, 138.

*Diviſer* : balance appropriée à cet objet, I, 126, 127.

*Drevin* : ( Voyez *Volcan*.)

# E

*Eaux* : méthode pour jauger celle des ruiſſeaux, II, 146 ; pour meſurer leur vîteſſe, 147. Défaut de l'inſtrument de M. Pitot, *ibid.* Nouvel inſtrument pour meſurer cette vîteſſe, 148. Quantité qu'on peut amener au point de partage du canal de Long-Pendu, 162, 164.

*Eiſenman* artificiel, I, 80.

*Enfant* : ſa ſituation dans le ventre de la mere, I, 121. Opinions des anciens à ce ſujet, 122. Examen de ce point de doctrine, 123 & ſuiv.

*Enhydres* : explication de ce phénomene, I,

22 & suiv. Description d'une belle enhydre, 30. Il s'en trouve dans les crystaux de nitre, 31 ; imitées avec le sucre candi, 33.

# F

*Fer* passé à l'état de plombagine, I, 81.
*Fungus* : il y en a qui doivent naissance à des végétaux, II, 202. (Voy. *champignons*, *corallines*.)

# G

*Genêt* : fontaine singuliere aux environs de Beaune, I, 49.
*Géodes* de Vicence, I, 33. Calcaire de Remusat, 35.

# H

*Histoire* météoro-noso-logique de 1783, I, 204, II, 211.

# J

*Jauge*. (Voy. *Ruisseaux*.)
*Insectes* : plantes qu'on leur attribue. Voy. *champignons*, *corallines*.

# K

*Karabé*, est souvent sophistiqué, II, 7 ; à

quel regne il appartient, *ibid.* 14.

# L

*Lave* volcanique trouvée dans un ruisseau près de Beaune, I, 51; de Drevin, II, 103, 111. (Voy. *volcan.*)

*Liqueurs.* (Voy. *aréometre.*)

*Long-Pendu* : étang qui porte ses eaux à l'océan & à la méditerranée, II, 130. Quantité d'eau de cet étang, 162.

# M

*Maçonnerie* : incohérence de celles qui sont récentes, II, 167. Calcul appliqué à cette observation, 169.

*Méphite de potasse*, dissout le mercure précipité, I, 21.

*Mercure* attaqué par l'acide muriatique en vapeurs, I, 12.

*Mines artificielles* : leur utilité, I, 37.

*Mont Saint-Gothar* : on l'apperçoit de Beaune lorsqu'il doit pleuvoir; & pourquoi, I, 53.

*Mont-Saint-Vincent* : sa hauteur, II, 140.

*Morts* : leur nombre dans un espace de dix ans à Dijon, I, 77.

*Mucor*, produit par un suc pourri, II, 203.

*Muriate mercuriel*, fait par affinité simple, I, 10; ce qui le rend corrosif, suivant M. Bertholet, 19. Celui qui est doux ne con-

tient peut-être que du mercure en état de métal, 20.

## N

*Néceſſaire chymique* : ſa deſcription, I, 161 & ſuiv.
*Nivellement* de pluſieurs rivieres de Bourgogne, II, 139, 140.

## O

*Obſervations* météorologiques pour les ſix premiers mois de 1783, I, 204; pour les ſix derniers mois, II, 211.
*Opération* du bec de lievre, II, 19.

## P

*Peſe-liqueur* approprié à la cuite des ſucres, II, 52. Principe de ſa graduation, 55; rendu comparable, 62. De la maniere de s'en ſervir, 65. (Voy. *aréometre.*)
*Pierre à chaux.* (Voy. *chaux.*)
*Pierre d'aigle*, I, 36.
*Plantes* qui donnent de l'alkali volatil, II, 188, 189, 190. (Voy. *champignons.*)
*Plantes aſtringentes*, I, 88 & ſuiv. Celles qui paſſent pour telles ſans en avoir les propriétés, 95; recommandées comme aſtringentes, 112. Aſtringentes, apéritives, béchiques, *&c.* 113 & ſuiv.

*Plombagine* : ce que c'eſt, I, 78. Eſt-ce l'air vital ou l'acide méphitique qui y eſt uni au ſoufre, 83.
*Pluie*, phénomenes qui l'annoncent, I, 53. Pourquoi plus abondante dans les parties méridionales, II, 132.
*Point de partage* : canaux à point de partage, II, 131. Leur comparaiſon avec celui projeté par l'étang de Long-Pendu, *ibid.* (Voy. *canal*, *Long-Pendu*, *rigoles.*)
*Polype* inteſtinal, I, 65; utérin, 71, 73.
*Précipitation* des teintures réſineuſes l'une par l'autre I, 3.
*Probabilités* de la vie, déterminées pour Dijon, I, 177. Différence des mâles & des femelles, 180; cauſe de cette différence, 181.
*Productions marines* : maniere d'en déterminer le véritable caractere, II, 193.
*Pſeudo-zoo-litophytes*, (Voy. *champignons.*)

# R

*Réactifs* : état de ceux qui entrent dans le néceſſaire chymique, & leurs effets, I, 164. Néceſſité de s'en ſervir dans l'analyſe des plantes, I, 118.
*Recette* contre l'épilepſie, *&c.* examinée par M. Dehne, I, 45.
*Réchaut* à eſprit-de-vin; deſcription de cet appareil d'expériences, I, 171. Maniere de s'en ſervir pour les diſtillations à la cornue, 173; ſes avantages, 176.

*Résine* : essai sur leurs dissolutions dans l'esprit-de-vin, I, 1. Table des quantités, 5.

*Rigoles* pour conduire les eaux dans le canal de Long-Pendu, II, 142; de Torcy, 155; de Marigny, 159; de Saint-Julien, 161. Quantité d'eau qu'elles fourniront, 162, 164.

*Ruisseaux* : maniere de les jauger, II, 146, 153.

## S

*Scammonée* d'Alep & de Smyrne; leur différence, I, 9.

*Sommation* des sinus & cosinus, *&c.* I, 191.

*Soufre* dissout le zinc sans intermede, I, 39, 47; retarde la fusion de quelques métaux, 40.

*Succin* : opinions des anciens sur son origine, (II, 2. Voy. *Karabé.*)

*Sucre*, utilité du pese-liqueur pour juger sa cuite, II, 52, 67.

## T

*Tremblement de terre* arrivé le 6 Juillet en Bourgogne, II, 26; sa description, 28; sa direction, 31. Conjectures sur les causes de ce phénomene, 34 & suiv.

*Trombe* observée à la Chartreuse de Dijon, I, 152; sa description, 156; est probablement un effet de l'électricité, 158.

*Tumeur* polypeuse, I, 64. (Voy. *polype.*)

## V

*Ver-à-soie*, sa structure intérieure, II, 73; développement de ses organes, 76. ( Voy. *acide bombycin.* )
*Vezout.* ( Voy. *Sucre.* )
*Vie* : ( voy. *probabilités.* ) Vie moyenne des mâles, I, 186; des femelles, *ibid.*
*Vin de cannes.* ( Voy. *sucre & pese-liqueur.* )
*Vitesse*, son rapport avec le choc, II, 149, 150. (Voy. *Eaux.*)
*Volcan* éteint, découvert en Bourgogne, II, 101; sa description, *ibid.* & 106. Formes particulieres, 102, 107. Nature des laves & leur état actuel, 103, 110.
*Vollenay* : y a-t-il eu un volcan, I, 52.

## Z

*Zinc*, s'unit au soufre, I, 39, 47.
*Zoophites* : à quel regne ils appartiennent, II, 178. ( Voy. *champignons.* )
*Zoo-végétal.* ( Voy. *champignons.* )

*Fin de la Table des matieres.*







